تعلّم البرمجة مع القط سكراتش

نورا حاتم

www.learn-barmaga.com

تعلّـم البـرمجـة مـع القـط سـكراتـش

نـورا ابـراهيـم حاتـم

الفهرس

27..... 

27..... 

28..... 

28..... 

29..... 

29..... 

29..... 

30..... 

30..... 

31..... 

31..... 

ما هو السكراتش Scratch ؟

سكراتش Scratch هو لغة برمجة سهلة ومبسّطة تستهدف فئة هواة البرمجة غير المختصّين والأطفال المتعطشين للتعلّم والسير على طريق الإبداع. يتيح لنا برنامج السكراتش تصميم الألعاب والقصص التفاعلية. وتأتي شهرة السكراتش وانتشاره ولا سيّما بين الفتيات والفتيان لسهولة استعماله؛ بحيث يقضي على الصعوبة التي يواجهها الطلاب عادة في مجال البرمجة، فهو -على عكس معظم لغات البرمجة التي تحتاج إلى كتابة أكواد برمجية وحفظ تعليمات- يوفر لمستخدميه بيئة سهلة وواضحة وتعليمات جاهزة مقولبة فيما يسمّى لبنات Blocks، ويمكّننا من إدراج صور ومقاطع صوتية من المكتبة الخاصة به أو من حواسيبنا. وتعليم البرمجة للأطفال لا يقتصر على الراغبين بدخول عالم البرمجة في المستقبل؛ بل البرمجة وسيلة تساعدهم في فهم وإدراك ما حولهم وتحليل المشكلات التي تواجههم في مختلف مناحي الحياة ومعرفة أسبابها وإيجاد حلول لها.

يتوافر برنامج السكراتش المفتوح المصدر مجاناً على موقع السكراتش: https://scratch.mit.edu/

بإمكانك أن تقوم بالبرمجة أونلاين بالضغط على Create كما موضح في الشكل:

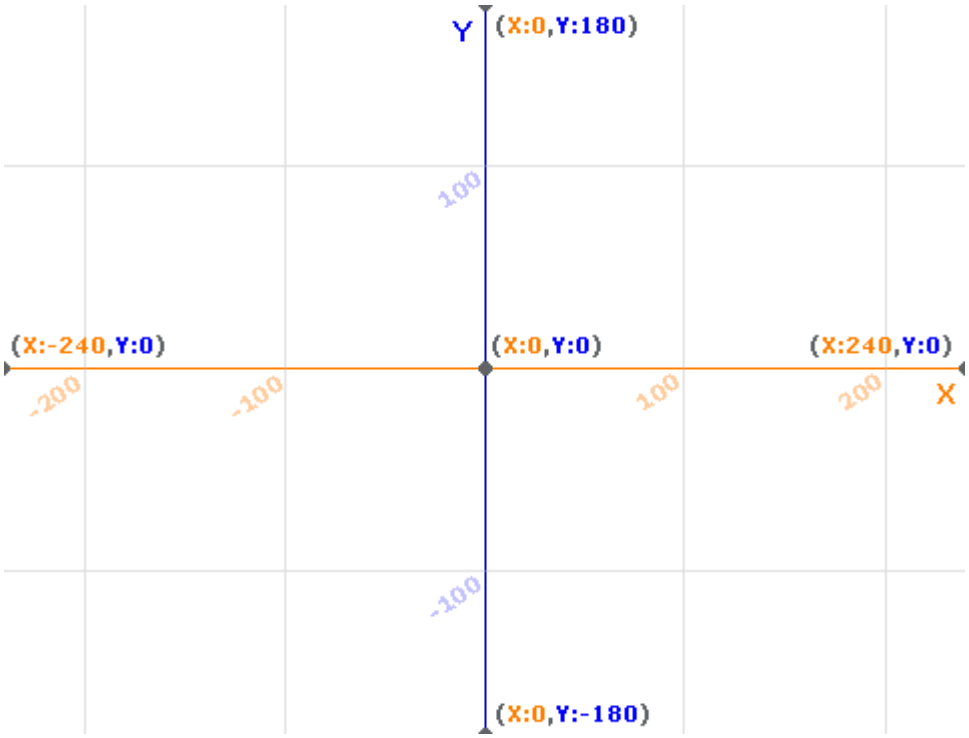
أو بإمكانك تنزيله من الرابط التالي واستخدامه دون الحاجة للاتصال بالإنترنت:
https://scratch.mit.edu/scratch2download/

بإمكانك إنشاء حساب على موقع السكراتش وبذلك يتيح لك مشاركة مشاريعك مع برمجين آخرين وكذلك يمكّنك من الاطلاع على مشاريعهم.

بعض المفاهيم والمفردات التي سيتم ورودها في هذا الكتاب:

- المنصة stage: مكان حدوث البرنامج حيث يمكن للمستخدم مشاهدة التنفيذ.
- كائن sprite: وهو الذي ينفذ المهام التي يطلبها منه المبرمج على المنصة.
- لبنة block: وتعني تعليمة برمجية تأمر الكائن بالقيام بفعل ما.
- كدسة برمجية: مجموعة من اللبنات.
- محور الفواصل: والمقصود به المحور xx'.
- محور التراتيب: والمقصود به المحور yy'.
- المترجم: ويُقصد به برنامج السكراتش الذي يقوم بتحويل لبناتك إلى أوامر يفهمها الحاسوب وينفذها مباشرة.

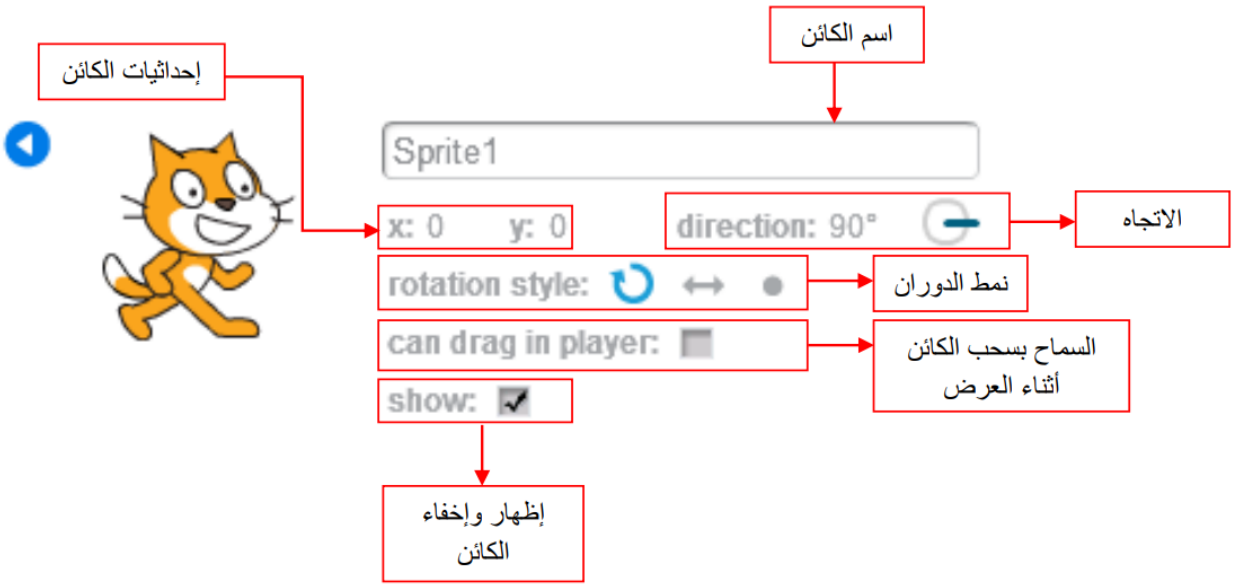
يشكّل محوري الفواصل والتراتيب معلماً متجانساً؛ أي محور الفواصل يعامد محور التراتيب وطويلة شعاع الواحدة تساوي الواحد. تمتد المنصّة بين الإحداثيات: x:-240,240, y:-180,180.

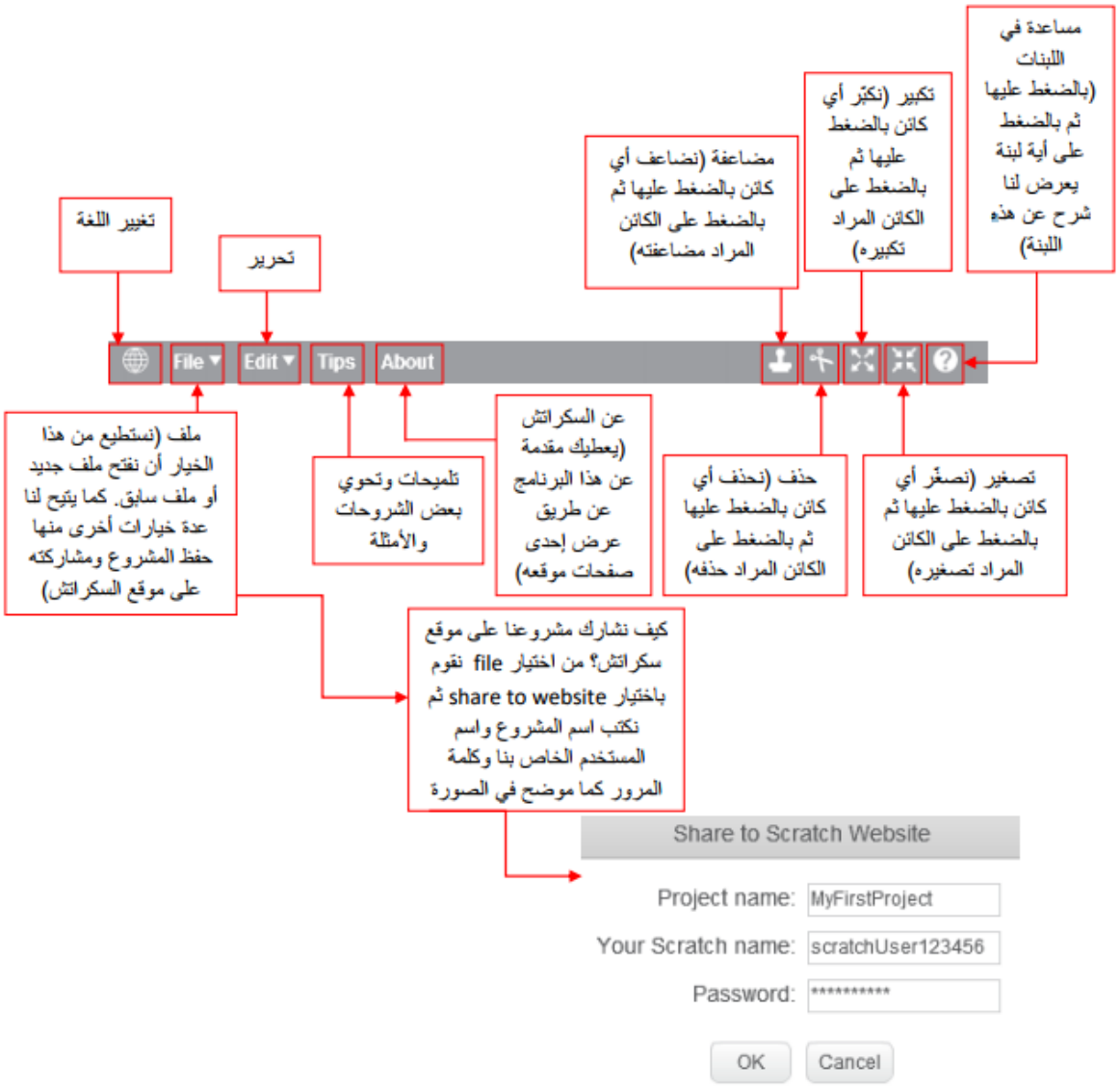


يجب لفت الانتباه أن كلّ نقطة على المنصة لها إحداثيات خاصة بها.

واجهة البرنامج

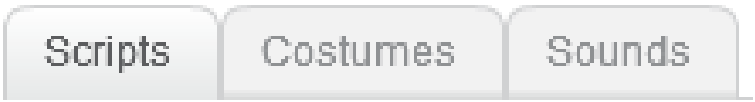
بالضغط على خيارات الكائن نجد مايلي:





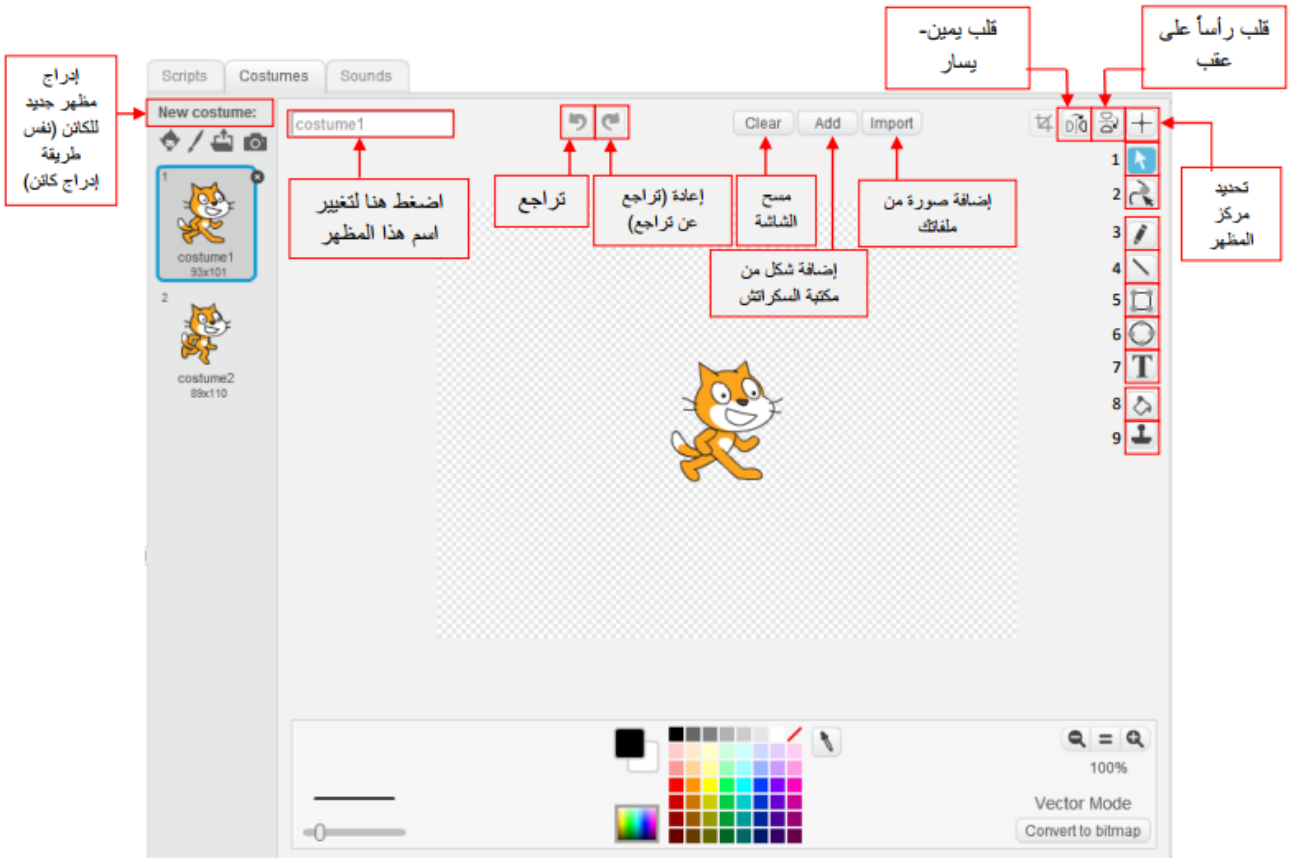
الكائن

نجد لدى أي كائن هذه القائمة التي تظهر في أعلى البرنامج والتي تحوي ثلاثة خيارات. الخيار الأول Scripts ويعني المقاطع البرمجية وهي مسؤولة عن برمجة هذا الكائن. ولدينا الخيار الثاني Costumes ويعني المظاهر. والخيار الثالث Sounds ويعني الصوت وهو مسؤول عن الأصوات الخاصة في هذا الكائن والتي يستطيع أن يشغلها.



ملاحظة: لبرمجة أي كائن، تُسحب اللبنات من مكانها وتوضع في حقل Scripts للكائن المراد برمجته.

أولاً: المظاهر Costumes



1: تحديد الشكل.

2: إعادة تشكيل المظهر؛ بالضغط عليها ثم الضغط على المظهر تظهر نقاط لمعالم المظهر، حرّك النقاط ليأخذ المظهر الشكل الذي تريده.

3: القلم.

4: خط مستقيم.

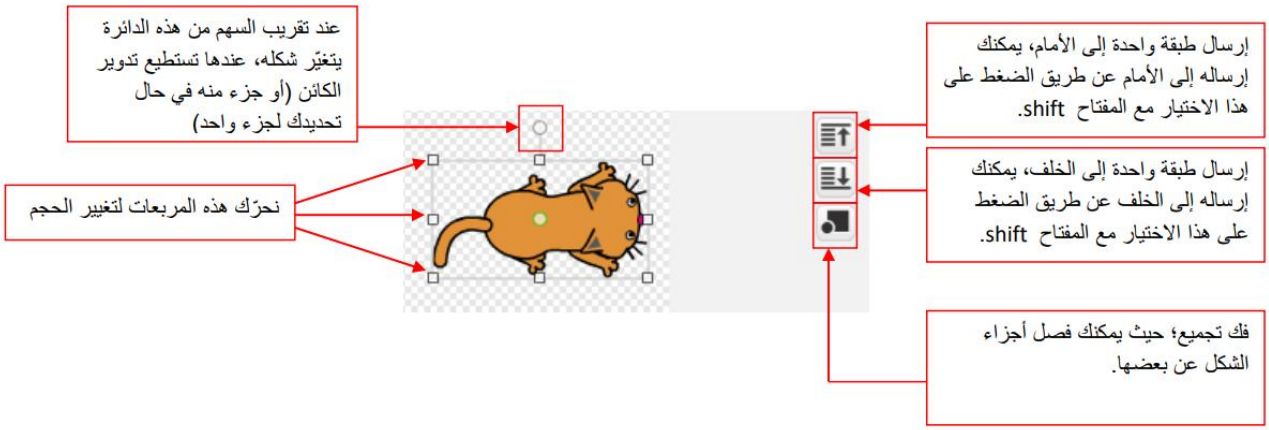
5: مستطيل، يمكنك رسم مربع من خلال الضغط على المفتاح shift أثناء الرسم.

6: إهليلج (شكل بيضوي)، يمكنك رسم دائرة من خلال الضغط على المفتاح shift أثناء الرسم.

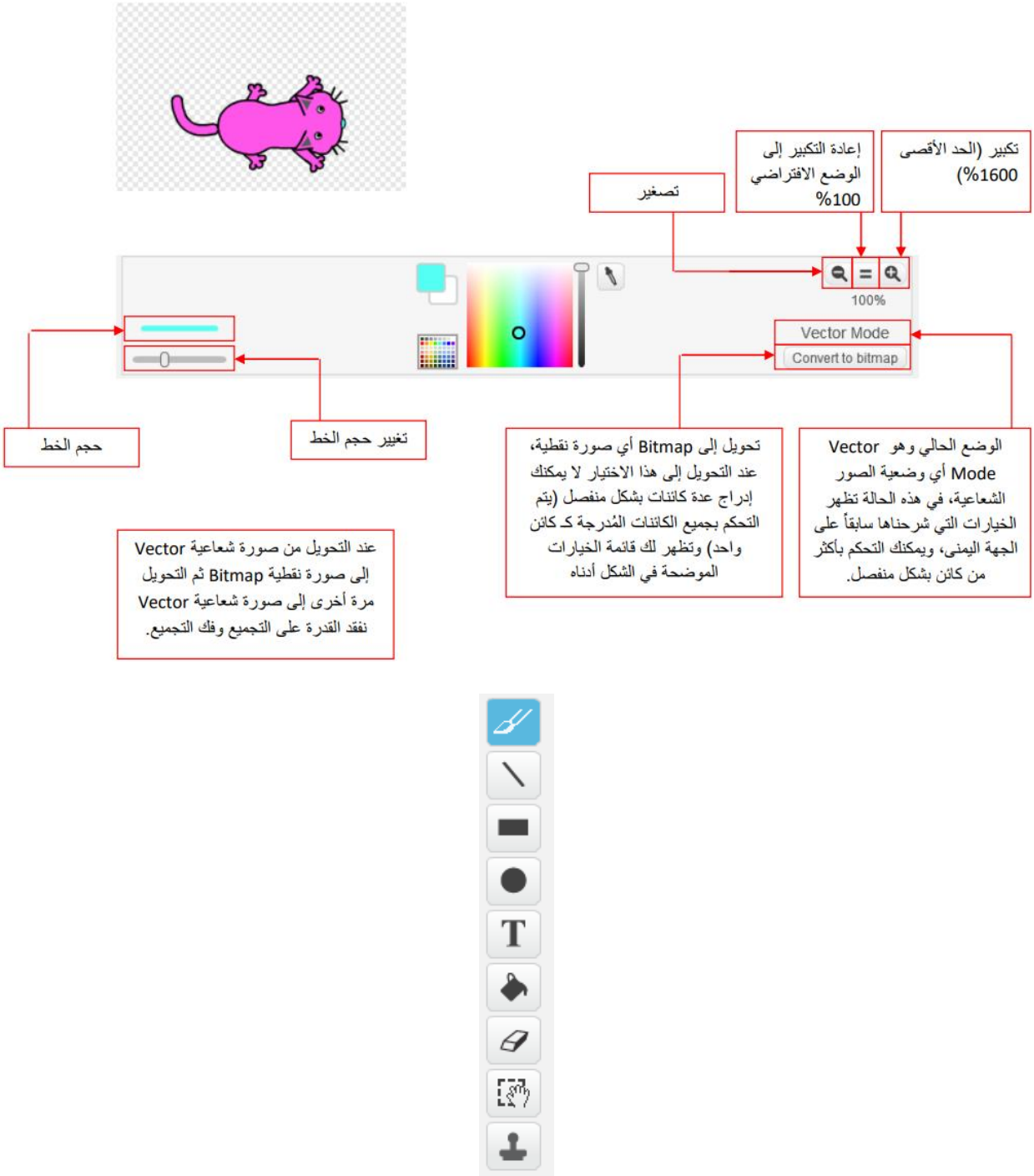
7: نص.

8: تلوين الشكل.

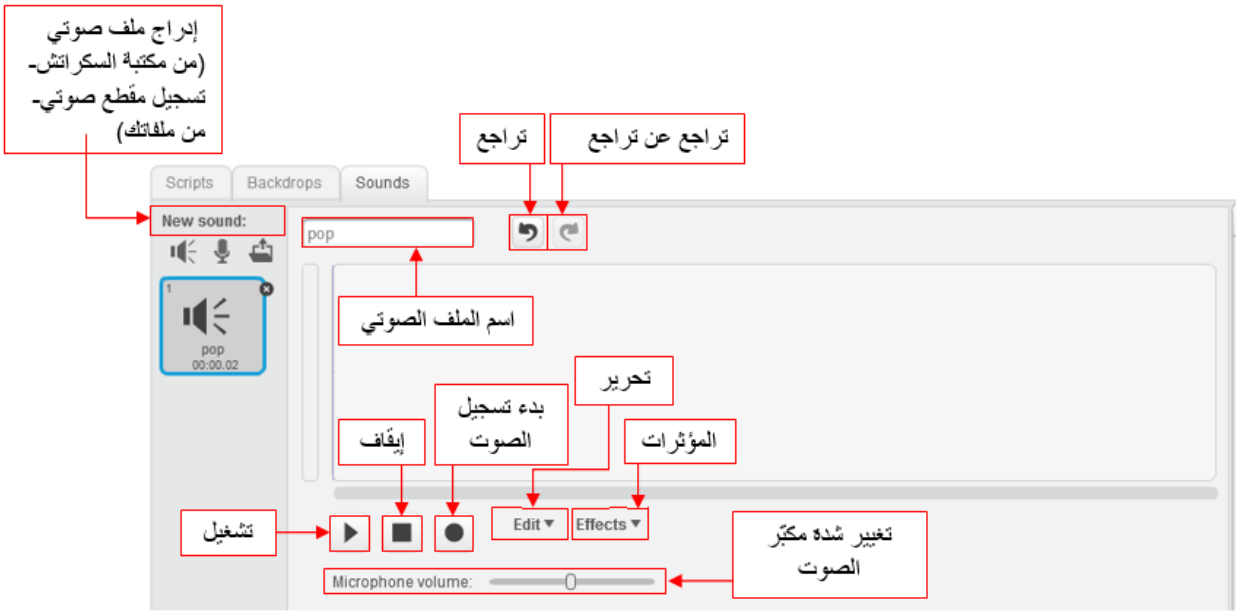
إذا ضغطنا على كائن مُدرج في هذا المحرر نلاحظ ظهور عدة خيارات جديدة، لنتعرّف عليها.



في الشكل الآتي قمنا بتغيير شكل القطة السابقة عن طريق مجموعة من التعديلات: غيَرنا لونها، وعكسنا اتجاه ذيلها ، ودوّرنا أطرافها، وغيّرنا موضع العينين.



ثانياً: الأصوات Sounds



ماذا يوفر لك خيار المؤثرات Effects؟

- تلاشي الصوت في البداية.
- تلاشي الصوت في النهاية.
- زيادة شدة الصوت.
- تخفيض شدة الصوت.
- صمت (سكون).
- عكس المقطع الصوتي (يبدأ من النهاية وينتهي في البداية).

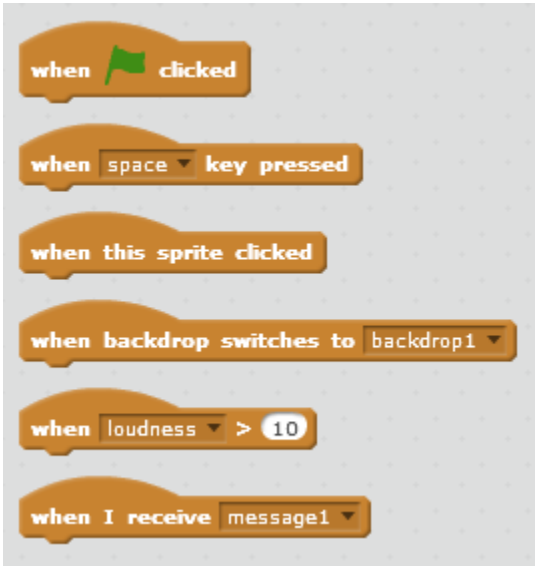
أما خيار تحرير Edit فهو يتيح لك خيارات كالقص والنسخ واللصق والحذف و...

المنصة

التعامل مع المنصة يشبه التعامل مع الكائنات، توجد بعض الاختلافات في اللبنات سنذكرها لاحقاً ، لنتعرّف الآن على طريقة إدراج منصة.

لبنات الأحداث
Events Blocks

تعدّ لبنات هذه الفئة اللبنات الأكثر ضرورة في كل مشروع سكراتش لأنها المسؤولة عن بدء تنفيذ التعليمات وبالتالي بدء البرنامج.



نلاحظ أن هذه التعليمات تأخذ شكل القمة من الأعلى حيث لا توضع إلا في بداية البرنامج ولا يمكن وضع أي تعليمة قبلها. وفي كل كدسة برمجيّة لا يمكن أن يوجد إلا تعليمة واحدة منها.

لنبدأ بالتعرّف على التعليمات:

تنفّذ هذه التعليمة اللبنات البرمجية التي تليها عند الضغط على العلم الأخضر المتوضع فوق المنصَة.

تنفّذ هذه التعليمة اللبنات البرمجية التي تليها عند الضغط على الزر المختار من قبل مصمم المشروع. بإمكانك أن تختار أحد الأحرف أوالأرقام المتوضعة على لوحة االمفاتيح إضافة إلى الأسهم وزر المسافة.

تنفّذ هذه التعليمة اللبنات البرمجية التي تليها عند الضغط على الكائن الخاص بها.

أثناء تصميم مشروعك لابدّ من حاجتك إلى العديد من الخلفيات، ولا بدّ من تغيّر تصرف كائناتك في كل خلفية. فمثلاً أثناء تصميمك للعبة لا شك من وجود خلفية للترحيب تختلف موسيقاها وكائناتها عن الخلفية التي ستجري فوقها اللعبة. لذلك تنفّذ هذه التعليمة اللبنات البرمجية التي تليها عندما تتغير الخلفية إلى الخلفية المحددة من قبل المصمم (للتعرّف على كيفية تغيير الخلفية اطلع على فصل Looks).

تنفّذ هذه التعليمة اللبنات البرمجية التي تليها عندما تصبح القيمة المختارة من قبل المصمم (شدة الصوت- المؤقت- حركة الفيديو) أكبر من قيمة معينة. نلاحظ أن السكراتش يمكّنك من جعل مشروعك تفاعلي ؛ فمثلاً يمكنك استخدام الميكروفون وبذلك يقيس شدة الصوت، ويمكنك أيضاً استخدام كاميرا الويب لرصد حركة الفيديو.

لا بدّ أن جميع من حولك يستعمل وسيلة اتصال للتواصل مع الآخرين، لكن هل تعلم أن الكائنات في السكراتش تفعل ذلك أيضاً؟

يستطيع الكائن في السكراتش إرسال رسالة إلى كائن آخر، وذلك يسهل من عملية تواصل الكائنات مع بعضها، كأن يطلب كائن من آخر أن يختفي مثلاً.ويتم ذلك باستعمال التعليمة الموضحة أعلاه؛ ماعليك إلا اختيار الرسالة الافتراضية أو إنشاء رسالة جديدة.

ولكن كيف سيستقبل الكائن الآخر هذه الرسالة؟

عندما ترسل إلى صديقك رسالة عبر الجوال فيجب أن يكون أحدكما يستطيع الإرسال والآخر يستطيع الاستقبال، وكذلك كائنات السكراتش أحدها يرسل بالتعليمة السابقة والآخر يستقبل بالتعليمة التالية:

تنفّذ هذه التعليمة اللبنات البرمجية التي تليها فور استقبال رسالة من كائن آخر (فور إرسال كائن رسالة لها).

لكن ماهو الفرق بين الإرسال والإرسال والانتظار؟

في تعليمة broadcast and wait يرسل الكائن الرسالة وينتظر المترجمُ حتى انتهاء تنفيذ تلك الكدسة البرمجية التي تلي when I receive الخاصة بتلك الـ broadcast. بمعنى آخر لا ينتقل المترجم إلى التعليمات التي تلي broadcast and wait إلا عند انتهاء تنفيذ الكدسة البرمجية التي تلي when I receive الخاصة بتلك الـ broadcast. أما في حالة broadcast فقط فإنه يرسل الرسالة ويستمرّ في تنفيذ التعليمات التي تليها بغض النظر عن انتهاء الكدسة البرمجية التي تلي when I receive الخاصة بتلك الـ broadcast.

نلاحظ عدم وجود اختلاف بين لبنات هذه الفئة عند الكائن ولبناتها عند المنصّة سوى في تعليمة when this sprite clicked فهي تعرف بهذا الشكل عند الكائن أما في المنصّة فتصبح when stage clicked.

لبنات التحكّم
Control Blocks

لقيادة السيارة لا بدّ من تحكمك بها، وللبرمجة باستعمال السكراتش لا بدّ من وجود التعليمات التي تتيح لك التحكّم بالبرنامج الّذي تريد تصميمه، تقوم لبنات هذه الفئة بتلك المهمة.

سنتعرّف تعليمة الانتظار:

من الواضح أن هذه التعليمة تجعل المترجم يتوقف عندها بحسب المدّة التي حددها مصمم المشروع حيث تتعرّف على القيم بالثواني.

لننتقل الآن إلى الحلقات، ماذا لو أردت تكرار فعل معين يصدرعن كائنك 15 مرة؟ أو أردت تكراره طالما لم يُضغط على زر الإيقاف (الزر الأحمر)؟

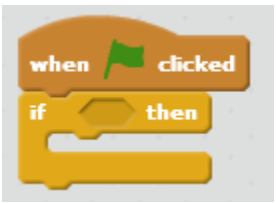
هناك ما يدعى بالحلقات؛ وهي نوعان:

- حلقات منتهية؛ تكرّر التعليمات البرمجية التي بداخلها عدد من المرات يحددّها المبرمج.
- حلقات غير منتهية؛ تكرّر التعليمات البرمجية التي بداخلها طالما لم يُضغط على زر إيقاف البرنامج (الزر الأحمر).

يبيّن المثال التالي حلقة منتهية، فعند الضغط على العلم الأخضر يرسل الكائن رسالة وينتظر لمدة ثانيتين، يكرر العمليتين السابقتين عشرة مرات.

أما المثال التالي فيبيّن حلقة غير منتهية، وهنا عند الضغط على العلم الأخضر تكرّر الحلقة التعليمات التي بداخلها (إرسال رسالة والانتظار لمدة ثانيتين) إلى أن يُضغط على زر إيقاف البرنامج (الزر الأحمر).

كل خطوة تقوم بها في حياتك اليومية هي جزء من خوارزمية، والذهاب لشراء قطعة قماش هو خوارزمية أيضاً تبدأ بالخروج من المنزل وتنتهي بالعودة إليه وبينهما الذهاب إلى بائع القماش ، لكن ماذا ستفعل إذا كان مغلقاً متجر القماش؟ لابدّ من ذهابك إلى متجر آخر. أي أن إغلاق المتجر غيّر مسار خوارزميتك. فأصبح هناك شرط>> إذا كان المتجر مفتوح ستشتري قطعة القماش وتعود إلى المنزل أما إذا كان مغلقاً فستذهب إلى متجر آخر. كذلك لدينا شروط في جميع الخوارزميات، وبما أن لبنات السكراتش المبرمجة من قبل المصمم هي عبارة عن مجموعة من الخوارزميات فلا بدّ من وجود لبنات للشروط، لنتعرّف عليها.

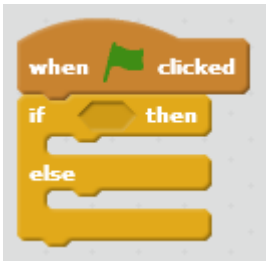


تعبّر هذه التعليمة عن الشرط. يوضع الشرط في الفراغ بين if و then فإذا كان هذا الشرط محقق تنفّذ التعليمات التي بداخلها.

الآن كيف سيصبح مسار البرنامج إذا لم يتحقق الشرط؟

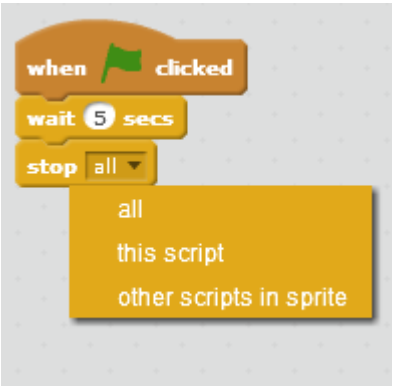
ببساطة، سيتابع المترجم تنفيذ التعليمات التي تلي الشرط وكأن التعلميات الموجودة داخل الـ if غير موجودة.

لكن يمكنك باستخدام التعليمة if/else تغيير مسار البرنامج إلى طريق آخر تحدده له؛ إذا كان الشرط محقق تنفّذ التعليمات الموجودة داخل if أما إذا لم يكن محققاً ستنفذ التعليمات الموجودة داخل else.



هذه التعليمة تجعل كائنك ينتظر حتى يتحقق الشرط الموضوع في الفراغ.

بينما هذه التعليمة تجعل الكائن يكرّر التعليمات التي بداخلها حتى يتحقق الشرط الموضوع في الفراغ.



إذا أردت إيقاف التعليمات البرمجية في مشروعك فعليك باستخدام:

- Stop all : لجميع الكائنات بما فيها التعليمات البرمجية للمنصّة أيضاً.
- Stop this script : إيقاف الكائن ذاته.
- Stop other scripts in sprite : الكدسات البرمجية الأخرى (المغايرة للكدسة الموجودة فيها تعليمة الإيقاف).

نلاحظ عدم القدرة على وضع تعليمات بعد تعليمة stop في حالتي stop all و stop this script لأن عندما يصل المترجم إليها يوقف قراءة التعليمات ولاينفّذ مايليها.

لننتقل الآن إلى القسم الأخير من تعليمات التحكم:

تقوم هذه التعليمة بنسخ الكائن بنفس موقعه وبنفس مظهره ودون إدراجه بين الكائنات، أو بنسخ كائن آخر تقوم أنت بتحديده من خلال الضغط على السهم. لكن كيف ستتم برمجته بعد نسخه؟

تمكّنك التعليمة الآتية من برمجة الكائن المنسوخ وذلك بوصل التعليمات البرمجية بها مثل أي تعليمة من تعليمات الـ Events اللواتي يأخذن شكل القمّة.

عندما ينتهي الكائن المنسوخ من تأدية وظيفته، بإمكانك حذفه من خلال تعليمة delete this course.

نلاحظ عدم وجود اختلاف بين لبنات هذه الفئة عند الكائن ولبناتها عند المنصّة سوى في تعليمات النسخ. فلا يمكن للمنصّة نسخ نفسها، لكن باستطاعتها نسخ أي كائن آخر.

لبنات الحركة
Motion blocks

لإضافة الحيوية إلى مشروعك في السكراتش لا بدّ من أن تحرّك كائناتك بطريقة ما تختارها بما يناسب المشروع، باستخدام لبنات هذه الفئة يمكنك أن تقوم بذلك وبطرق مختلفة.

هناك عدّة طرق لتحريك الكائنات في السكراتش:

- حركة أفقية.
- حركة عمودية.
- حركة عشوائية.

وإضافة إلى ما سبق، يمكن للكائنات تتبّع مؤشر الفأرة أو تتبّع كائن آخر.

كما بيّنا سابقاً أبعاد منصّة السكراتش:

(x:240,-240 , y:180,-180)

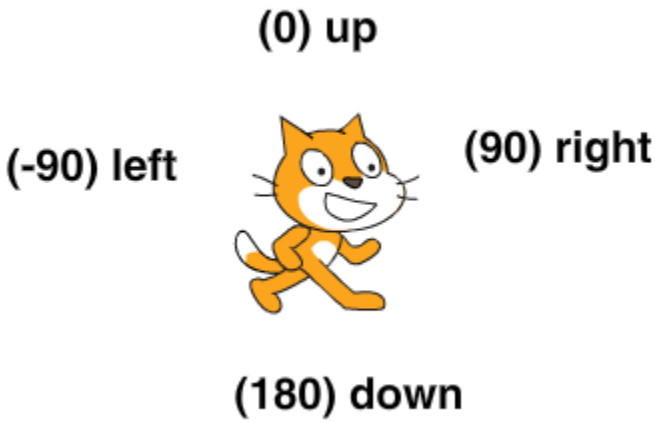
لنبيّن الطريقة التي تتيح للكائن بالتحرّك على محور الفواصل:

تعليمة الـ move تمكّن كائناتك من التحرّك على محور الفواصل وإذا أردت عكس جهة الحركة فاضرب القيمة الموضوعة بالفراغ بـ (-1).

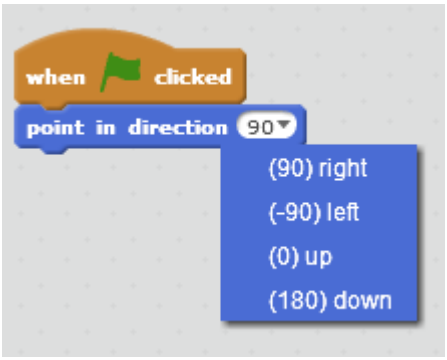
الآن ماذا تفعل إذا كانت حركة الكائن تتطلّب الدوران؟

يمكنك تدوير الكائن عن طريق هذه تعليمة، وفي الواقع هي نوعان؛ النوع الأول يجعل الكائن يتحرك بالاتجاه المباشر (عكس اتجاه حركة عقارب الساعة) والنوع الثاني؛ يجعله يتحرّك بالاتجاه غير المباشر (باتجاه حركة عقارب الساعة).

الآن بعدما تعرّفنا على كيفية تدوير الكائن بعدد من الدرجات االتي يحدّدها المبرمج. ماذا تفعل إذا أردت أن يكون اتجاه الكائن للأعلى أو الأسفل أو اليمين أو اليسار وبدقة ؟



توضّح الصورة أعلاه الاتجاهات الأربعة للكائن، وللإجابة عن السؤال السابق نستعين بتعليمة الـ point in direction.



يمكنك من خلال الضغط على السهم أن تحدد الاتجاه المناسب للكائن، وبذلك يصبح اتجاهه هو الاتجاه الذي حددته بغض النظر عن اتجاهه السّابق . أي : إذا كان اتجاه الكائن down (180) وقمت بتحديد الاتجاه الجديد وهو right (90) فإن اتجاه الكائن يصبح مباشرة right (90).

بعدما تعلّمنا كيفية تغيير اتجاه كائن ما علينا تعلّم كيفية إظهار القيمة العدديّة لاتجاهه على المنصّة، للقيام بذلك نبحث في لبنات الحركة Motion Blocks عن تعليمة الـ direction ونضغط على المربع الذي بجانبها كما موضّح في الصورة أدناه :

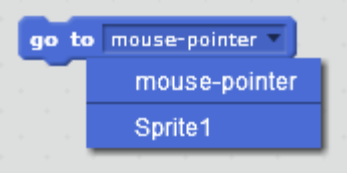
الآن إذا أردت أن تجعل كائن ما يتجه نحو كائن آخر، ماعليك إلا باستعمال تعليمة point towards.

بإمكانك تحديد إما مؤشر الفأرة أو إحدى الكائنات المدرجة على المنصّة.

بعد تعلّم المهارات السابقة أصبح بإمكانك تحريك كائناتك بشكل أفقي وتغيير اتجاهها بعدّة طرق، والآن سنستعرض كيفية تحديد نقطة لكائن ما لنجعله يذهب إليها فور وصول المترجم إلى تلك التعليمة وهي go to x :__ y:__.

تتيح لك هذه التعليمة تحديد نقطة تجعل الكائن يذهب إليها عن طريق إعطاء إحداثياتها على محوري الفواصل والتراتيب بشرط أن تكون هذه النقطة تقع في حدود منصّة السكراتش.

أمّا إذا كان مشروعك لا يحتاج إلى تحديد نقطة وحسب بل إلى الذهاب لكائن ما أو تتبّعه أو حتى تتبّع مؤشر الفأرة فعليك باللجوء إلى تعليمة go to:__.



كما ذكرنا سابقاً تقوم باختيار إما مؤشر الفأرة أو الكائن المراد الذهاب إليه عن طريق السهم.

هل فكّرت مسبقاً في جعل كائنك يذهب إلى نقطة تحدّدها له بحيث ترى الطريق التي يسلكها أثناء ذهابه إليها؟

لابّد أنك تفكّر في تعليمة go to x :__ y:__ وهذا تفكير منطقي، لكن تعليمة الـ go to x :__ y:__ تنقل الكائن إلى النقطة المطلوبة فور وصول المترجم إليها أما التعليمة البرمجيّة التي سنتعرّفها الآن هي:
تعليمة glide __ secs to x:__ y:__ التي تجعل الكائن يتزحلق إلى النقطة المطلوبة خلال فاصل زمني تحدّده لها والذي بدوره يقوم بتحديد سرعة الكائن، ونلاحظ هنا وجود تناسب عكسي بين الزمن والسرعة (كلّما زاد الزمن نقصت السرعة).

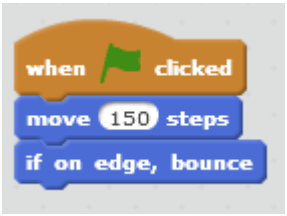
كما وضّحنا سابقاً الفرق بين glide __ secs to x:__ y:__ و go to x :__ y:__ كذلك هو الفرق بين تعليمتي change x by __ و set x to __ فعند اختيار الأولى change نرى التغيّر الذي يطرأ على موقع الكائن بشكل تدريجي أما في التعليمة الثانية set فإنها تجعل إحداثيات x للكائن هي القيمة المعطاة فور وصول المترجم إليها.

كما يجب التوضيح أن تعليمة change x by __ تحرك الكائن نحو اليمين إذا كانت القيمة المحدّدة من قبل المبرمج موجبة وتحرّكه نحو اليسار إذا كانت تلك القيمة سالبة.

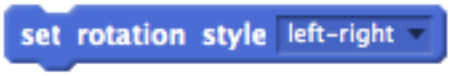
عندما تريد تحريك كائناتك على محور التراتيب فيمكنك (بنفس الطريقة الموضحة سابقا في تعليمتي change x by __ و set x to __) استخدام تعليمتي change y by __ و set y to __ حيث change y by __ تحرك الكائن نحو الأعلى إذا كانت القيمة المحدّدة من قبل المبرمج موجبة وتحرّكه نحو الأسفل إذا كانت القيمة سالبة.

عندما تعرّفت على تعليمات الحركة هل تساءلت عن سلوك الكائن عند اصطدامه بحافّة المنصة؟

لابدّ أنك قد فعلت، لذلك أتاحت لنا لغة البرمجة الرسومية السكراتش تعليمة وظيفتها جعل الكائن يرتدّ عند وصوله إلى الحافّة وهي if on edge, bounce.

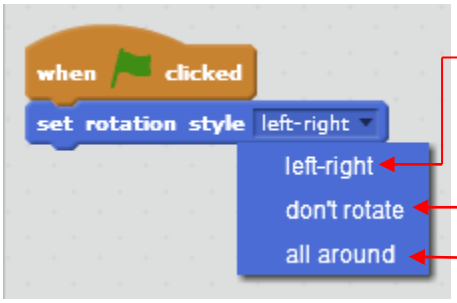


لكن إذا كان اتجاه الكائن 90 وارتدّ، هل يحافظ على هذا الاتّجاه بعد ارتداده؟ أم أن اتّجاهه يصبح 90-؟



للإجابة عن السؤال السابق بإمكانك أن تقوم بالتجريب. بعد هذا الارتداد يتغيّر اتجاه الكائن ويصبح 90- فإذا لم تكن ترغب في دوران الكائن بشكل حرّ في كل الاتجاهات، بإمكانك أن تختار حدود حرية دوران الكائن من التعليمة التالية: set rotation style __.

لنمط الدوران في هذه التعليمة ثلاث حالات:



- أن يكون له اتجاهين (يمين ويسار).
- ألّا يلتف مطلقاً ولا يغير اتجاهه.
- أن يكون قادر على الدوران في جميع الاتجاهات (حرية حركته غير مقيّدة).

كما ذكرنا سابقاً أنه بإمكاننا إظهار القيمة العدديّة لاتجاه الكائن على المنصّة ، كذلك بإمكانك إظهار فاصلة الكائن أو ترتيبه. ولا يقتصر الأمر على إظهاره على المنصّة بل يمكنك الاستفادة من هذه القيمة أيضاً كأن تخزّنها في متحول أو تجري عليها عمليات حسابية بما يخدم مشروعك.

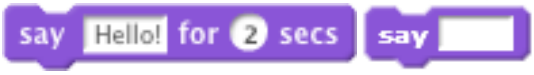
بإمكانك إظهار القيمة على المنصة أو إبطال إظهارها من خلال الضغط على المربع كما هو موضّح في الصورة أعلاه.

- x position : يحوي قيمة جبرية، وهي x الكائن (فاصلة الكائن).
- y position : يحوي قيمة جبرية، وهي y الكائن (ترتيب الكائن).
- direction : يحوي قيمة جبرية، وهي اتجاه الكائن.

نلاحظ عدم ظهور تعليمات هذه الفئة عند برمجة المنصّة لأن منصّة السكراتش ثابتة ولاتتحرّك.

لبنات المظاهر
Looks blocks

لا شك أن المظهر الجيّد للكائنات في الألعاب والمشاريع التفاعلية يضفي رونقاً جميلاً، ولبنات هذه الفئة تقوم بتلك المهمة وهي التحكم بمظهر الكائنات والمنصّة.



سنتعرّف هاتين التعليمتين البرمجيتين.

من الواضح أن هاتين التعليمتين تجعل الكائن يقول النص المكتوب في الفراغ بالشكل التالي.

لكن ماهو الفرق بين say __ for __ secs و say _ ؟
عند استعمال say _ لا تختفي الفقاعة التي يظهر بداخلها النص، ويتم تنفيذ التعليمات التي تلي هذه الـ say _ أثناء تنفيذ الـ say.
ملاحظة: يمكن إخفاء النص في تعليمة الـ say _ بوضع نص فارغ بتعليمة say _ أخرى تليها.
أما عند استعمال say __ for __ secs فستظهر الفقاعة التي يظهر بداخلها النص لمدة زمنية مساوية للمدة المحددة لها في فراغ الثواني، ولا يتم تنفيذ التعليمات التي تليها إلا عند اختفاء هذه الفقاعة وانتهاء المدة الزمنية المحددة.

الكدستان البرمجيتان السابقتان متكافئتان؛ تنفّذان التنفيذ ذاته.

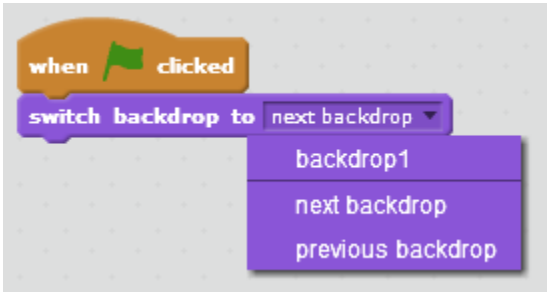
التعليمتان أعلاه مشابهتان لـ say __ for __ secs و say _ والفرق بينهما نفس الفرق بين say __ for __ secs و say _ ولكن الاختلاف البسيط بين think وsay هو كيفية ظهور الفقاعة.

التعليمتان hide و show تقومان بإظهار الكائن و إخفائه. يوضح المثال الآتي تكرار عشر مرات لإظهار الكائن والانتظار ثانية والعودة لإخفائه من جديد.

ملاحظة: في نهاية هذا البرنامج سيكون الكائن مخفٍ لأن التكرار توقف عندما كان الكائن بصورته غير المرئية (المخفية).

هناك طريقتين لتغيير مظهر كائن ما، إما أن تختار التعليمة switch costume to __ التي تحدد فيها اسم المظهر المراد الحصول عليه أو أن تختار تعليمة next costum التي تعطيك المظهر التالي لكائنك دون أن تحدد له المظهر الذي تريده.

بنفس الطريقة السابقة بإمكانك تغيير الخلفية من تعليمات كائن آخر كما موضّح بالصورة أدناه:

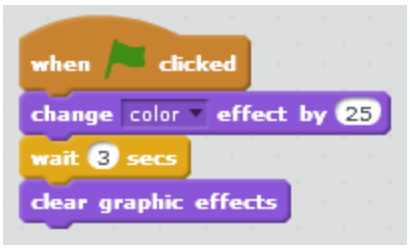


بإمكانك اختيار اسم الخلفية أو الخلفية التالية أو السابقة من خلال الضغط على السهم.

تتيح لك بيئة السكراتش تغيير المؤثرات (اللونية- الضوئية...إلخ) لكائناتك وحتى للمنصّة، ويمكنك التحكّم بمقدار التغير حيث يتم ذلك من خلال التعليمة الآتية:

بإمكانك أيضاً جعل قيمة تلك المؤثرات ثابتة؛ تصبح قيمة المؤثر مساوية للقيمة المطلوبة من قبل المصمم فور وصول المترجم إلى التعليمة الموضّحة أدناه في الصورة:

في حال تغييرك لمؤثرات كائنك، قد تحتاج في مرحلة من مراحل مشروعك إلى عودة كائنك إلى شكله الأصلي (الشكل الافتراضي الذي كان عليه قبل تطبيق المؤثرات)، لذلك أتاح لك السكراتش تعليمة clear graphic effects.



تقوم تعليمة clear graphic effects بإزالة جميع المؤثرات وتعيد الكائن لشكله الأولي، ففي المثال السابق يتغير التأثير اللوني بمقدار 25 و يبقى على هذه الحالة ثلاث ثوانٍ ثم يزيل المؤثرات ويتوقف البرنامج.

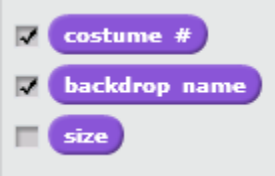
تغيير حجم كائنك يضفي على مشروعك تفاعل، فبإمكانك تغيير حجم الكائن (تكبير أو تصغير) بشكل تدريجي بواسطة التعليمة change size by _ حيث يصبح حجم الكائن الجديد هو حجم الكائن السابق + القيمة الموضوعة في الفراغ. وبإمكانك أيضاً تحديد حجم الكائن من خلال وضع القيمة في الفراغ المخصص لها في تعليمة set size to _ فيصبح حجم الكائن مساوٍ للقيمة التي وضعتها بغض النظر عن حجمه السابق.

إذا كان مشروعك يحوي العديد من الكائنات، وتريد ترتيب الكائنات وفق طبقات؛ كأن تصمم ساعة حائط تحوي عقارب، فلا بدّ من ظهور العقارب فوق الساعة. لذلك نلجأ إلى تعليمة go to front.

وبعملية معاكسة للبنة السابقة، يمكننا أن نجعل الكائن يختبئ وراء عدد من الكائنات نحدّده له.

يوضح هذا المثال اللبنتين السابقتين؛ فعند الضغط على العلم الأخضر يذهب الكائن إلى الأمام ويتحرّك عشر خطوات ثم يذهب خلف طبقة واحدة ويتوقف البرنامج.

نلاحظ في نهاية لبنات المظاهر وجود التالي:



بإمكانك إظهار القيمة على المنصة أو إبطال إظهارها من خلال الضغط على المربع كما هو موضّح في الصورة أعلاه.

- costume # : الرقم التسلسلي للكائن.
- backdrop name : اسم الخلفية الحالية.
- size : حجم الكائن.

نلاحظ عدم وجود جميع التعليمات البرمجية الخاصّة بالكائن في التعليمات البرمجية الخاصّة بالمنصّة كتعليمة تغيير الحجم لأن حجم المنصة ثابت ولا يمكن تغييره أو تعليمة go to front لأن المنصّة دائماً في الطبقة الأخيرة.

لبنات العمليّات
Operators Blocks

تتيح لك لبنات هذه الفئة بالقيام بالعمليات الحسابية والمنطقية التي سنشرحها كل على حدى مع أمثلة موضّحة. إذا تأملنا لبنات هذه الفئة نلاحظ عدم إمكانية وضع أي منها بشكل منفصل في الكود البرمجي، وإنما يجب وضعها ضمن say أو أي لبنة أخرى تؤدي الغرض المطلوب.

نلاحظ العمليات الحسابية الأربعة التالية، والتي تحوي كل منها على فراغين يمكننا ملؤهما بالقيم المناسبة للحصول على النتيجة المطلوبة. خرج (Output) تلك اللبنات هو قيمة جبرية.

يوضح المثال التالي استخدام واحدة من اللبنات الأربعة السابقة حيث يقوم الكائن بقول الناتج 15 لمدة ثانيتين.

في كثير من الأحيان يتطلب البرنامج المراد تصميمه الحصول على قيمة عشوائية، فنلجأ إلى المترجم لتوليدها بحيث نحدّد المجال الذي نريد تلك القيمة أن تتراوح ضمنه بإعطائه بداية (قيمة صغرى) ونهاية (قيمة كبرى). تمكننا التعليمة pick random __ to __ من القيام بذلك.

لنمعن النظر في المثال الآتي، ولنكتشف ماذا ينفذ؟

عند النقر على العلم الأخضر يقول الكائن رقم عشوائي بين الـ10 والـ100 لمدة ثانيتين. يكرر العملية السابقة خمس مرات بسبب وجود حلقة التكرار.

سؤال: في المثال السابق هل القيمتان 10 و 100 تنتميان إلى المجال المعطى؟ بصيغة أخرى: هل من الممكن أن يقول الكائن 10 أو 100 ؟

الجواب هو نعم، القيمتين 10 و 100 تنتميان إلى المجال.

نلاحظ عمليات المقارنة الثلاثة التالية والتي تحوي كل منهنّ على فراغين يمكننا ملؤهما بالقيم المناسبة للحصول على إحدى النتيجتين إما true أو false. حيث خرج تلك اللبنات هو قيمة منطقية (بوليانية).

ملاحظة: القيمة المنطقية تكون إما true أو false.

في المثال الآتي يقول الكائن true لأن الـ 4<5 فالعملية محققة.

لنتأمل المثال التالي، هل يمكنك معرفة ماذا سيقول الكائن؟

بالتأكيد سيقول الكائن false لأن الرقم 6 غير مساوٍ للرقم 16 وبالتالي المساواة غير محققة.

باستطاعتك مزج عدة مخارج منطقية في مخرج واحد باستعمال مفاهيم البوابات المنطقية AND , OR , NOT. مثلاً: من الممكن أن تختبر إذا كانت قيمة ما أكبر من 10 وأصغر من 20 في آن واحد، أو أن تختبر إذا كانت قيمة ما مساوية للعدد 5 أو 7. بإمكانك أيضاً اختبار إذا كانت قيمة ما غير مساوية لقيمة أخرى؛ كأن تختبر هل فاصلة الكائن (x الكائن) غير مساوية للصفر.

AND: أنت ستذهب إلى السباحة إذا كان الطقس جميل وإذا كان لديك المال الكافي؛ أنت لن تذهب إلا بتحقق الشرطين السابقين. كذلك تعمل البوابة المنطقية AND، حيث تعطي الخرج true في حال كانت جميع المداخل true وتعطي الخرج false في حال كان أحد المداخل false على الأقل (واحدة منهما false أو الاثنين معاً في حال وجود مدخلين فقط).

المثال الآتي يختبر إذا كان الكائن في الربع الأول من المنصة عن طريق اختبار شرطين هما (الفواصل>0 و التراتيب>0) ولا يعتبر الشرط محقق إلا بتحقق الشرطين معاً.

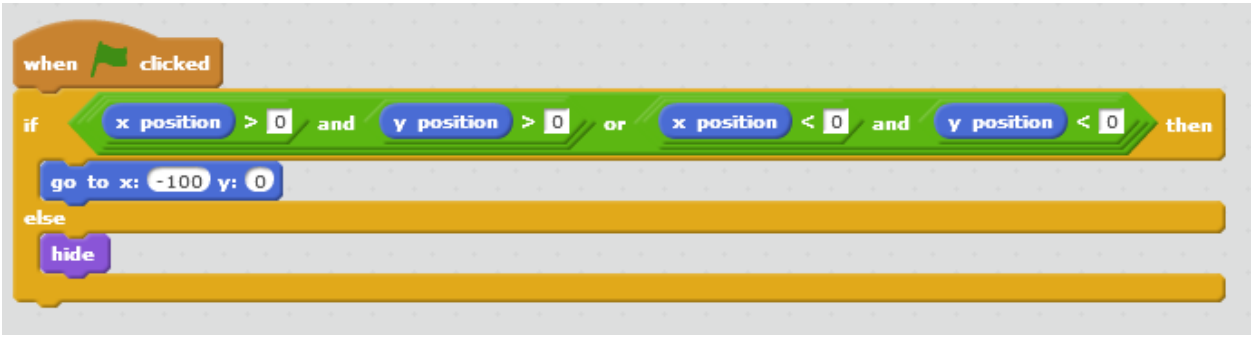
OR: أنت ذاهب إلى الحديقة المجاورة لمنزلك في ساعة متأخرة، ولهذه الحديقة بابان، يكفي أن يكون أحدهما مفتوح لتتمكن من الدخول، كذلك تمثل البوابة المنطقية OR، حيث تعطي الخرج true في حال تحقق أحد الشروط فقط. كما تعطي قيمة true أيضاً في حال تحقق أكثر من شرط، بينما تعطي قيمة false إذا كانت جميع الشروط غير محققة.

المثال الآتي يختبر الشرطين (الفواصل>0 و التراتيب>0) فيكفي تحقق أحدهما فقط ليدور الكائن 90 درجة.

NOT: الطقس غائم وأنت ذاهب في نزهة على الدراجة لكنك قلق بشأن الطقس وهطول المطر، فأنت ستذهب على الدراجة في حال عدم هطول المطر. كذلك تعمل البوابة المنطقية NOT حيث تعطي الخرج true في حال عدم تحقق الشرط المعطى لها وتعطي قيمة false في حال تحققه.

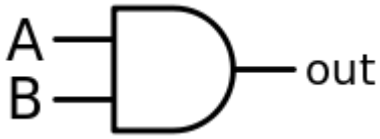
يوضح الشكل مثال عن البوابة NOT فهو يقوم باختبار فاصلة الكائن إذا كانت مساوية للقيمة 10؛ وإذا لم تكن مساوية لها يجعل فاصلته 10.

يمكننا دمج أكثر من شرط في أكثر من بوابة كما في المثال الآتي:



فهو اختبار للكائن إذا كان في الربع الأول أو الربع الرابع وإذا تحقق أحد الشرطين السابقين يجعل الكائن ينتقل إلى النقطة التي فاصلتها 100- وترتيبها 0، أما إذا لم يتحقق أي منهما يختفي الكائن.

ملاحظة: يجب لفت الانتباه أن لكل بوابة منطقية شكل مميز وجدول يصف سلوكها ويوضّح قيمة الخرج لكل دخل منطقي محتمل لها، يسمّى هذا الجدول بـ **جدول الحقيقة**.

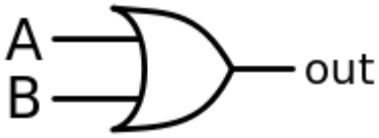


AND: بفرض A الدخل الأول و B الدخل الثاني.

جدول الحقيقة للبوابة AND:

دخل		خرج
A	B	A . B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

نعبّر عن هذه البوابة بالعبارة: A . B

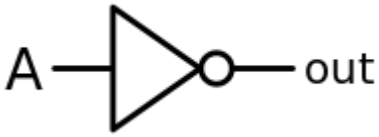


OR: بفرض A الدخل الأول و B الدخل الثاني.

جدول الحقيقة للبوابة OR:

دخل		خرج
A	B	A + B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

نعبّر عن هذه البوابة بالعبارة: A + B



NOT: بفرض A الدخل.

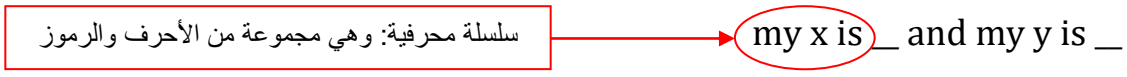
جدول الحقيقة للبوابة NOT:

دخل	خرج
A	not A
1	0
0	1

نعبّر عن هذه البوابة بالعبارة: $\bar{A}$

في الكثير من الألعاب يعرض لك في نهاية اللعبة بعض المعلومات، مثلا: your score is 1625. وفي السكراتش إذا أمعنا النظر في أسفل المنصة نجد إحداثيات مؤشر الفأرة على محوري الفواصل والتراتيب عند تحرّكه في المنصة.

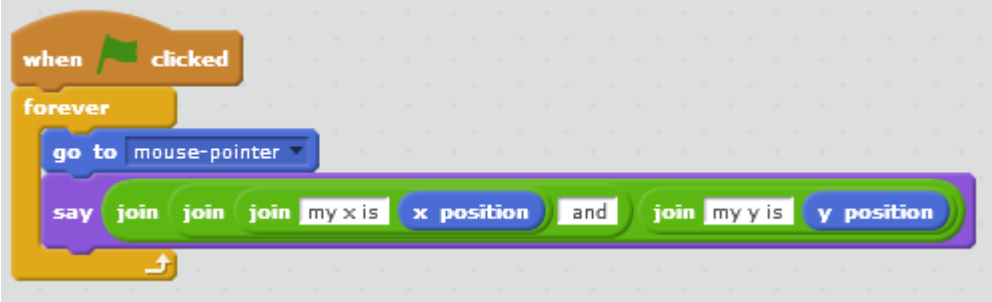
سنقوم بتصميم مشروع يجعل الكائن يتبع مؤشر الفأرة ويقول إحداثياته بالشكل الآتي:



لنفكر معاً كيف يمكن دمج السلسلتين المحرفيتين السابقتين مع قيمتي فاصلة الكائن وترتيبه.

تمكننا اللبنة join من القيام بذلك.

لكن كيف يمكننا دمج اللبنتين السابقتين؟ لنتبع الخطوات التالية:

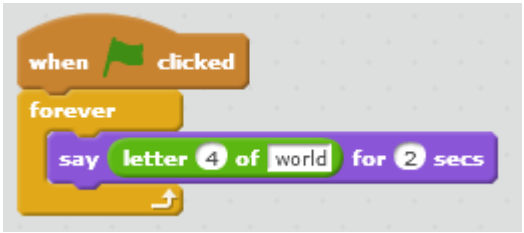


بفرض أن الكائن في نقطة إحداثياتها (-20,40) سيقول: my x is -20 and my y is 40
نلاحظ وجود مسافة بعد is وقبل وبعد and في المثال السابق، لذلك لا تظهر القيم -20 و 40 موصولة بما قبلها.
لماذا لا تعدّل المثال السابق وتنشئ نصوص خاصة بك أو تتحقق بنفسك كيف يبدو النص في حال عدم وجود المسافات؟

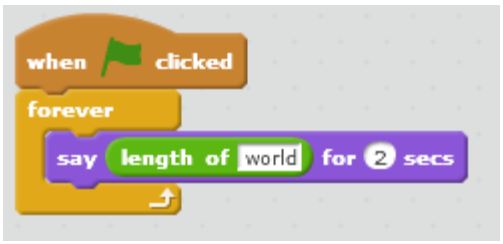
لنتعرّف الآن لبنة length of، باعتبار أي نص هو سلسلة محرفية، تمكننا هذه اللبنة من الوصول إلى أي حرف من تلك السلسلة، فقط بتحديد رقمه (باعتبار الحرف الأول رقمه 1).

W	O	R	L	D
1	2	3	4	5

فإذا أردنا عرض حرف الـ l من كلمة world ننفذ الكود التالي:



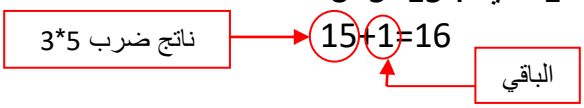
أما إذا أردنا معرفة طول تلك السلسلة فنقوم بما يلي:



ملاحظة: يمكن اعتبار الأعداد سلاسل محرفية باعتبار أن كل رقم هو حرف، وبذلك يمكننا الوصول إلى أي جزء (منزلة) من العدد ويمكننا أيضاً معرفة طوله (عدد منازله) بنفس الطريقة السابقة.

لمعرفة باقي قسمة عدد على آخر نلجأ إلى لبنة _ mod _ ، فمثلاً إذا أردنا عرض قيمة باقي قسمة 16 على 3 فننفذ الكود التالي:

سيقول الكائن في هذا المثال 1 لمدة ثانيتين، لأن 16/3=5 والباقي 1، حيث: 3*5=15



ولتقريب أي قيمة إلى أقرب جزء من عشرة (لتقريب العدد والتخلص من الفاصلة) نلجأ إلى لبنة round_، كما موضح في الشكل:

حيث في لبنة الـ say الأولى سيكون الخرج 10، أما في الثانية فسيكون 9.

هناك الكثير من العمليات الحسابية التي لم نذكرها، ذُكر بعضها في هذه اللبنة، ونستخدمها كسائر لبنات هذه الفئة.

نزهة في عالم الرياضيات

سنقوم بشرح مبسّط عن كل واحدة من تلك العمليات في هذه اللبنة.

- abs وهي اختصار لـ absolute value وتعني القيمة المطلقة. القيمة المطلقة لعدد ما هي المسافة بين هذا العدد والصفر. بمعنى آخر القيمة المطلقة لعدد موجب هي العدد نفسه والقيمة المطلقة لعدد سالب هي العدد السالب مضروبا بـ -1.

أمثلة:

$|-5| = 5$

$|8| = 8$

- floor تقرّب العدد المدخل لها إلى إلى أقرب أصغر عدد صحيح.

أمثلة:

$\lfloor 1.83 \rfloor = 1$

$\lfloor -5.1 \rfloor = -6$

- ceiling تقرّب العدد المدخل لها إلى أقرب أكبر عدد صحيح لها.

أمثلة:

$\lceil 3.14 \rceil = 4$

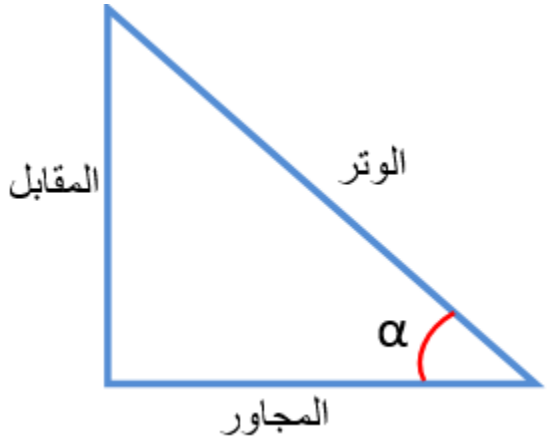
$\lceil 7.9 \rceil = 8$

- sqrt وهو الجذر التربيعي للعدد المدخل لها.

أمثلة:

$\sqrt{64}=8$

$\sqrt{36}=6$



- sin α وهو طول الضلع المقابل للزاوية α على طول الوتر في المثلث القائم، قيمته تتروح بين 1 و -1.
- cos α وهو طول الضلع المجاور للزاوية α على طول الوتر في المثلث القائم، قيمته تتروح بين 1 و -1.
- tan α وهو $\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ أوهو طول الضلع المقابل

للزاوية α على طول الضلع المجاور لها في المثلث القائم.

قيم الـsin والـcos لبعض الزوايا الشهيرة:

A	sin α	cos α
$30°, \frac{\pi}{6}\,\text{rad}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$60°, \frac{\pi}{3}\,\text{rad}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$45°, \frac{\pi}{4}\,\text{rad}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$

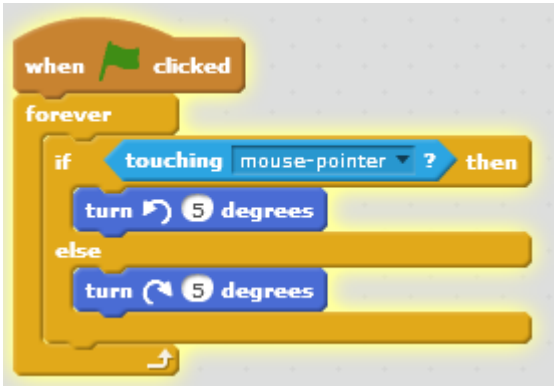
- asin x وهو arcsin x أي قياس الزاوية التي الـsin لها يساوي x.
- acos x وهو arccos x قياس الزاوية التي الـcos لها يساوي x.
- atan x وهو arctan x قياس الزاوية التي الـtan لها يساوي x.
- ln هو اللوغاريتم الطبيعي؛ حيث لوغاريتم عدد بالنسبة لأساس هو الأس المرفوع على الأساس والذي سينتج ذلك العدد، فمثلاً يمكن أن نقول لوغاريتم X بالنسبة للأساس b هو y ونعبّر عنها بالشكل التالي: $X=b^y$
- log هو اللوغاريتم العشري؛ لوغاريتم عدد ما بالنسبة للأساس 10. مثال: $\log_{10} 1000 = 3$
- e^ يساوي تقريباً 2.718؛ حيث e^n هو e مضروب بنفسه n مرة. مثال: e^3 هو e مضروب بنفسه ثلاث مرات أي e*e*e ويساوي تقريباً 20.086.
- 10^ ؛ حيث 10^n هي 10 مضروبة بنفسها n مرة. مثال: 10^6 هي 10*10*10*10*10*10 وتساوي تقريباً 1.000.000

بذلك نكون قد انتهينا من شرح جميع لبنات هذه الفئة مع الأمثلة مع ملاحظة عدم وجود اختلاف بين لبنات هذه الفئة عند الكائنات ولبناتها عند المنصّة.

لبنات التحسس
Sensing Blocks

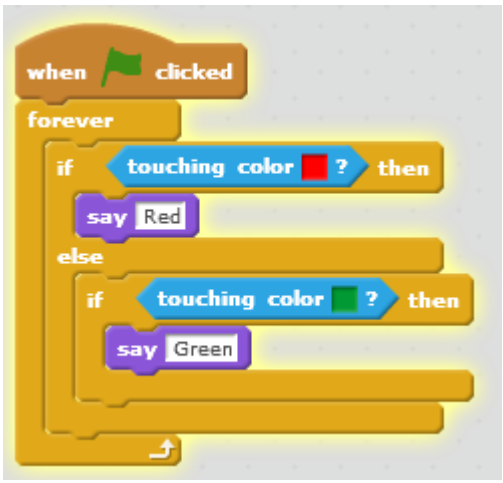
جميع الكائنات الحية تتفاعل مع الوسط المحيط بها، وكذلك كائنات السكراتش؛ فهي تتفاعل مع الكائنات الأخرى ومؤشر الفأرة وجميع علميات الإدخال (صوت- فيديو- نص...) عن طريق لبنات هذه الفئة sensing blocks.

تقوم هذه اللبنة باختبار هل هذا الكائن يلامس كائن آخر أو مؤشر الفأرة أو حتى حافة المنصة، وتعطي قيم منطقية true او false (التي وضحناها في فصل blocks operator)، فإذا كان الكائن يلامس الكائن المحدد تعطي اللبنة قيمة true، أما إذا لم يكن يلامسه فتعطي قيمة false.



يوضح المثال السابق كيفية استخدام هذه اللبنة؛ فعند نقر العلم الأخضر يختبر الكائن دائماً، فإذا كان يلامس مؤشر الفأرة يدور خمس درجات بالاتجاه الموجب (عكس اتجاه دوران عقارب الساعة)، أما إذا لم يكن يلامسه فيدور خمس درجات بالاتجاه السالب.

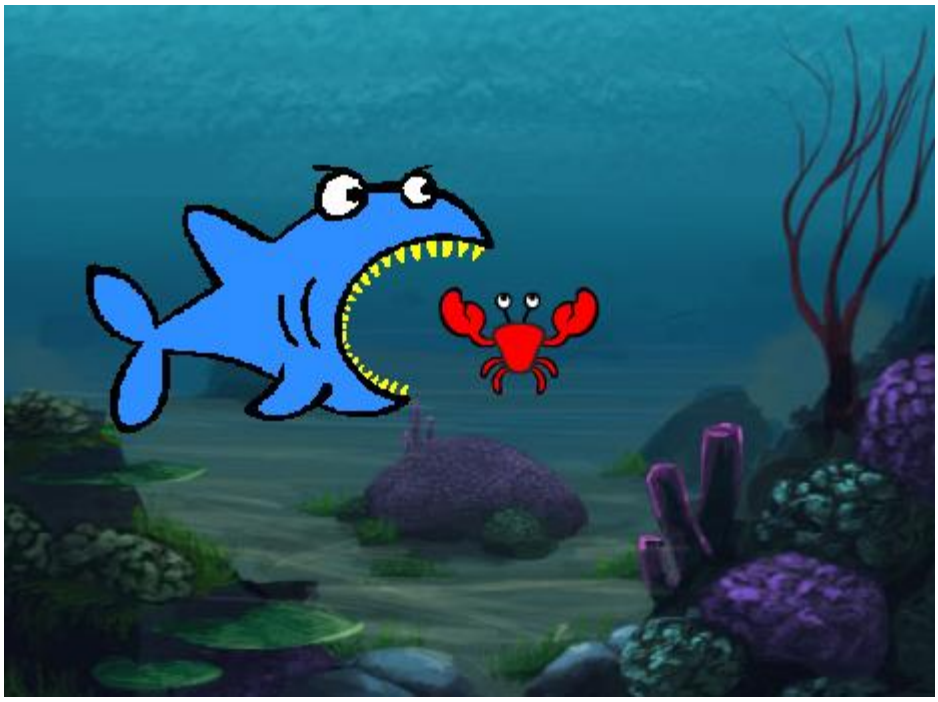
تقوم هذه اللبنة باختبار هل هذا الكائن يلامس اللون المحدد له في المربع، وكذلك تعطي قيم منطقية true او false، فإذا كان الكائن يلامس اللون المحدد تعطي قيمة true، أما إذا لم يكن يلامسه فتعطي قيمة false.



يوضح المثال السابق كيفية استخدام هذه اللبنة؛ فعند النقر على العلم الأخضر يختبر الكائن دائما، فإذا كان يلامس اللون الأحمر يقول Red، أما إذا كان يلامس اللون الأخضر يقول Green.

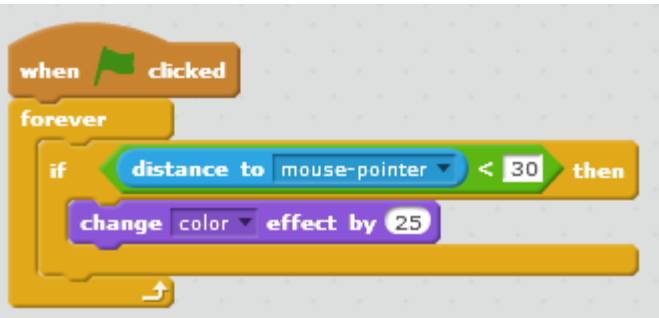
ملاحظة: لتغيير اللون الموضوع في الفراغ نضغط على الفراغ مما يؤدي إلى تغيّر في شكل المؤشر ثم نحدد لون من المنصة وننقر بالمؤشر عليه، فيتغير اللون الموضوع في هذه اللبنة.

تقوم هذه اللبنة باختبار هل اللونان المحددان متلامسان، وكذلك تعطي هذه اللبنة قيم منطقية true او false، فإذا كان اللونان المحددان متلامسين تعطي اللبنة قيمة true، أما إذا لم يكونا متلامسين فتعطي قيمة false. تفيد هذه اللبنة في إعلامنا بتلامس جزء محدد من الكائن مع جزء محدد من كائن آخر أو تلامس جزء محدد من كائن مع كائن آخر والمثال التالي سيوضح ذلك.



يبين المثال السابق كيفية استخدام هذه اللبنة؛ فعند النقر على العلم الأخضر يختبر الكائن دائما اذا كان السرطان يلامس اللون الأصفر (لون فم سمكة القرش)، فإذا كان يلامسه ستغير السمكة مظهرها مستعدةً لالتهام السرطان. نلاحظ أن السمكة لن تغير مظهرها عند تلامس السرطان مع أي نقطة منها مغايرة للون الأصفر (لون الفم)، وهذا ما يجعل من مشروعك مشروع منطقي، فليس من المعقول أن تلتهم السمكة السرطان إذا اصطدم بعينيها مثلاً.

تقوم هذه اللبنة بقياس المسافة بين الكائن وكائن آخر أو مؤشر الفأرة أو حافة المنصة. تعطي هذه اللبنة قيم عددية (أقصى حد تعطيها 300).

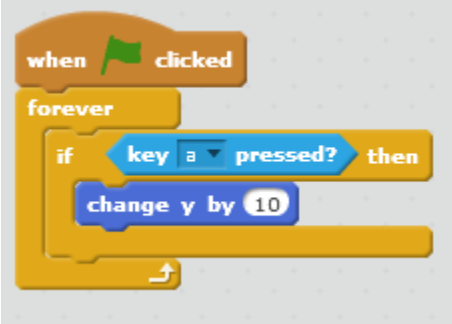


يوضح المثال استخدام هذه اللبنة؛ فعند النقر على العلم الأخضر يختبر الكائن، فإذا كانت المسافة بينه وبين ومؤشر الفأرة أصغر من 30 يغير لونه بمقدار 25.

تؤمّن هذه اللبنة التفاعل الذي يتم بين النصوص التي يدخلها المستخدم وكائنات السكراتش. كما تقوم هذه اللبنة بعرض النص المدخل إليها من قبل المبرمج على شكل فقاعة تخرج من الكائن، ولا يتحدد ظهورها بوقت؛ بل تبقى ظاهرة إلى أن يقوم المستخدم بإدخال نص أو إيقاف البرنامج. يرتبط وجودها بلبنة الجواب حيث يختزن النص المدخل من قبل المستخدم في هذا الجواب.

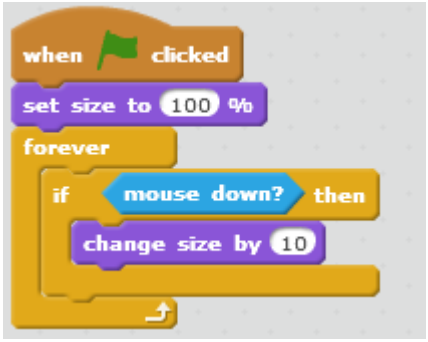
يوضح المثال السابق استخدام هاتين اللبنتين، حيث يقوم الكائن بسؤالك What is your name ثم يقول لك لمدة ثانيتين Nice to meet you X باعتبار الاسم المدخل هو X. نلاحظ استخدام لبنة join (التي تعرفنا عليها في فصل operators blocks) في دمج الاسم المدخل والنص المراد عرضه.

تقوم هذه اللبنة باختبار هل الزر المحدد مضغوط، تعطي هذه اللبنة قيمة منطقية true أو false، فإذا كان هذا الزر مضغوط تعطي اللبنة قيمة true، أما إذا لم يكن مضغوط فتعطي قيمة false.



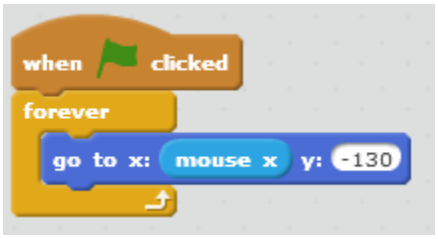
يوضح المثال السابق كيفية استخدام هذه اللبنة؛ فعند النقر على العلم الأخضر يختبر هل الزر المحدد (a)مضغوط، إذا كان مضغوط يزيد إحداثياته على محور التراتيب بمقدار10(يصعد الكائن نحو الأعلى بمقدار 10).

تقوم هذه اللبنة باختبار هل زر الفأرة مضغوط، تعطي هذه اللبنة قيم منطقية true او false، فإذا كان زر الفأرة مضغوط تعطي اللبنة قيمة true، أما إذا لم يكن مضغوط فتعطي قيمة false.



يبيّن المثال السابق كيفية استخدام هذه اللبنة؛ فعند النقر على العلم الأخضر يعطي قيمة ابتدائية لحجم الكائن، ثم يختبر دائما إذا كان زر الفأرة مضغوط، فإذا كان مضغوط يزداد حجم الكائن بمقدار10؛ أي يزداد الحجم بمقدار 10 طالما زر الفأرة مضغوط.

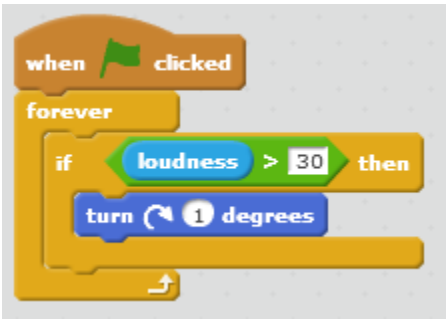
تخزن هذه اللبنة قيمة إحداثيات مؤشرة الفأرة على محور الفواصل. في الكثير من الألعاب نحتاج لتحريك الكائن على محور الفواصل فقط تبعاً لحركة مؤشر الفأرة، فإذا أردنا تطبيق ذلك في مشروعنا نعطي قيمة ثابتة لإحداثيات الكائن على محور التراتيب ونجعل قيمة الإحداثيات على محور الفواصل متغيرة تبعاً لقيمة إحداثيات مؤشر الفأرة على هذا المحور باستخدام هذه اللبنة كما موضح في المثال التالي:



كذلك تخزن هذه اللبنة قيمة إحداثيات مؤشرة الفأرة على محور التراتيب. في الكثير من الألعاب نحتاج لتحريك الكائن على محور التراتيب فقط تبعا لحركة مؤشر الفأرة، فإذا أردنا تطبيق ذلك في مشروعنا نعطي

قيمة لإحداثيات محور الفواصل ونجعل قيمة محور التراتيب متغيرة تبعا لقيمة إحداثيات مؤشر الفأرة على هذا المحور باستخدام هذه اللبنة كما موضح في المثال التالي.

تقوم هذه اللبنة بقياس شدة الصوت الذي يتحسسه الميكرفون الموصول بالحاسوب، تعطي هذه اللبنة قيم عددية تتراوح بين (1 –100). لإظهار شدة الصوت على المنصة نقوم بالضغط على المربع لتظهر إشارة الـ✓ كما في الشكل التالي :



يوضح المثال استخدام هذه اللبنة؛ فعند النقر على العلم الأخضر يختبر، فإذا كانت شدة الصوت أعلى من 50 يتحرك الكائن درجة واحد بالاتجاه السالب (عكس جهة دوران عقارب الساعة).

تقوم هذه اللبنة بقياس مقدار الحركة واتجاه الحركة في الفيديو المصوّر من قبل كاميرا الويب. نميز في هذه اللبنة أربعة أنواع :

تستخدم هذه اللبنة لقياس شدة الحركة في الفيديو تحت الكائن المحدد.

تستخدم هذه اللبنة لقياس شدة الحركة في الفيديوعلى كل المنصة.

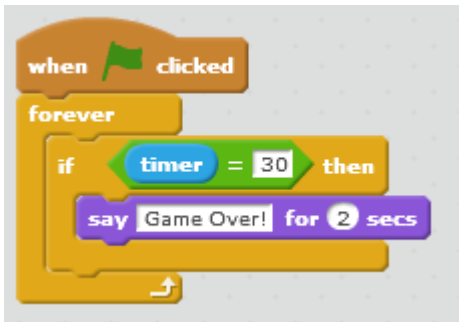
تستخدم هذه اللبنة لقياس اتجاه الحركة في الفيديو تحت الكائن المحدد.

تستخدم هذه اللبنة لقياس اتجاه الحركة في الفيديو على كل المنصة.

تشغل هذه اللبنة كاميرا الويب. يتم التشغيل باختيار الخيار on ويتم الإطفاء باختيار الخيار off ونلاحظ وجود خيار ثالث on-flipped حيث يقوم بعكس صورة الفيديو الملتقطة من كاميرا الويب.

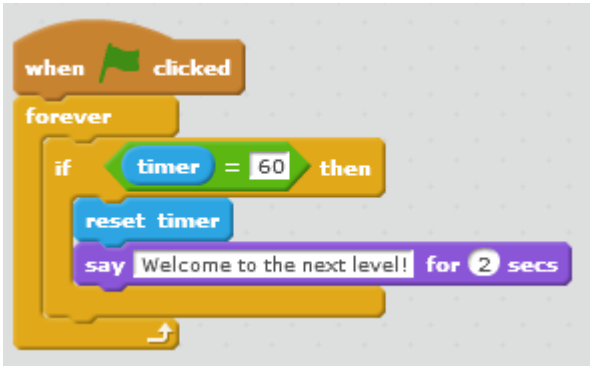
تستخدم هذه اللبنة لتحديد شفافية الفيديو (من 1 إلى 100%).

تعد هذه اللبنة بمثابة مؤقت؛ حيث يبدأ بعد الثواني واختزانها من لحظة تشغيل البرنامج (الضغط على العلم الأخضر) وحتى إيقافه أو إعادة ضبط المؤقت (جعله يساوي الصفر).

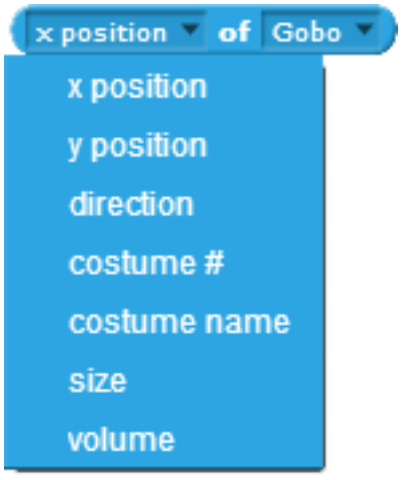


يوضح المثال السابق كيفية استخدام هذه اللبنة، فعند النقر على العلم الأخضر (نعلم أن المؤقت سيبدأ عد الثواني)، يختبر دائماً إذا كان عدد الثواني مساوٍ للـ 30، فإذا كان مساوٍ لها يقول الكائن Game Over! كما هو موضّح بالشكل.

وضحنا أثناء شرح اللبنة السابقة timer بأنه يبدأ بعد الثواني واختزانها من لحظة تشغيل البرنامج وحتى إعادة ضبط المؤقت (جعله يساوي الصفر)، لكن كيف تتم إعادة ضبطه؟ بكل بساطة لتتم إعادة ضبط المؤقت باستخدام هذه اللبنة، فالمترجم عندما يجدها في البرنامج يجعل المؤقت مساوٍ للـ 0.



يوضح المثال السابق كيفية استخدام هذه اللبنة، فعند النقر على العلم الأخضر يختبر، هل قيمة المؤقت مساوية للـ 60، إذا كانت مساوية لها يعيد ضبطه (يجعله يساوي الصفر) ويقول Welcome to the next level! لمدة ثانيتين.

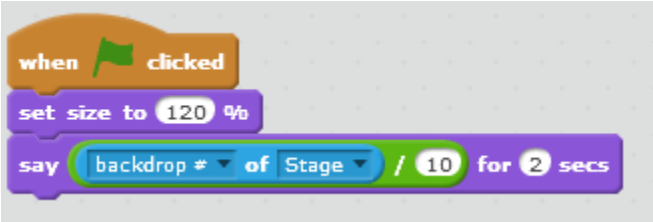


تخبرنا هذه اللبنة بمعلومات عن الكائن أو المنصة، حيث تعيد قيم عددية وسلاسل محرفية.

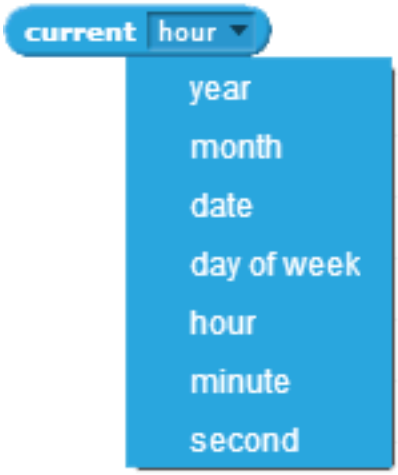
x position: يقوم بإعطائنا قيمة عددية x الكائن (إحداثيات الكائن على محور الفواصل).

y position: يقوم بإعطائنا قيمة عددية y الكائن (إحداثيات الكائن على محور التراتيب).
direction: يقوم بإعطائنا قيمة عددية (اتجاه الكائن).
costume #: يقوم بإعطائنا قيمة عددية (رقم المظهر الحالي للكائن).
costume name: يقوم بإعطائنا سلسلة محرفية (اسم المظهر الحالي للكائن).
size: يقوم بإعطائنا قيمة عددية (حجم الكائن).
volume: يقوم بإعطائنا قيمة عددية (شدة صوت الكائن).

عندما نريد معرفة معلومات عن المنصة نقوم باختيار stage بدلاً من اسم الكائن، نميز في الخلفية المعلومات التالية:
backdrop #: يقوم بإعطائنا قيمة عددية (رقم الخلفية الحالي).
backdrop name: يقوم بإعطائنا سلسلة محرفية (اسم الخلفية الحالي).
volume: يقوم بإعطائنا قيمة عددية (شدة صوت الخلفية).



يوضح المثال السابق كيفية استخدام هذه اللبنة، فعند النقر على العلم الأخضر يجعل حجم الكائن 120% ثم يقول الحجم مقسوماً على 10.



تخبرنا هذه اللبنة بـ (الدقائق- الثواني- الساعة- التاريخ- اليوم- الشهر- السنة) الحالية بحسب توقيت حاسوبك، حيث تعطي هذه اللبنة قيمة عددية.

يوضح المثال التالي استخدام بسيط لتلك التعليمة، حيث يقول الكائن السنة الحالية.

تخبرنا هذه التعليمة بعدد الأيام التي انقضت منذ عام الـ2000 الميلادي.

يوضح المثال السابق استخدام بسيط لتلك التعليمة، حيث يقول عدد الأيام التي مرّت منذ عام 2000، لا بد أنك تذكرت تعليمة الـ round وهي تقرب القيمة لأقرب عدد صحيح.

ما حاجتنا لتعليمة round في المثال السابق؟

تعليمة days since 2000 تعطي قيم عددية تحوي فواصل (عدد الساعات)، لذلك قرّبنا لأقرب عدد صحيح. بإمكانك إزالة تعليمة round من البرنامج وتجريبه بنفسك.

تحدّثنا عن موقع السكراتش على شبكة الويب، وهذه التعليمة تخزن اسم المستخدم للمستخدم الذي يزور مشروعك. فمثلاً إذا أردت الترحيب بزائر مشروعك ما عليك إلا إضافة الكدسة البرمجية التالية إليه:

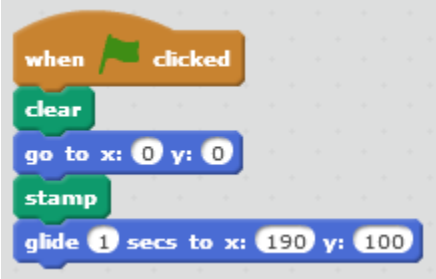
لبنات القلم

Pen Blocks

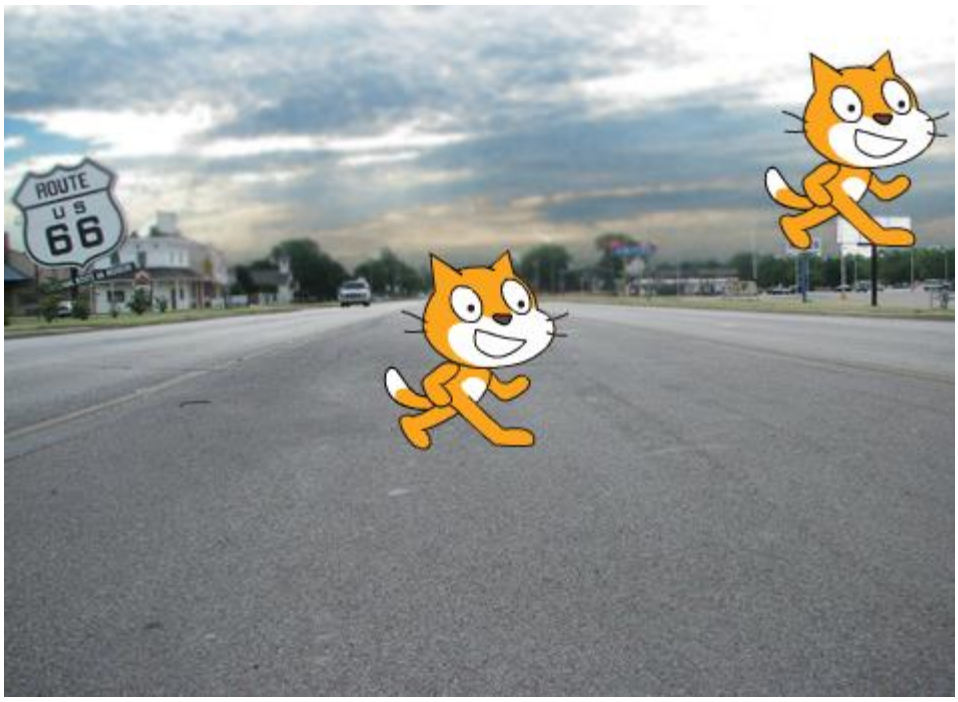
تقوم لبنات هذه الفئة بجعل الكائن يرسم مساره أثناء تحرّكه.

تقوم هذه اللبنة بمسح المنصة من جميع الرسوم المرسومة من قبل الكائنات. نضعها غالباً في بداية البرنامج لتهيئة منصة نظيفة.

تقوم هذه اللبنة بنسخ الكائن دون إدراج كائن جديد بين الكائنات.



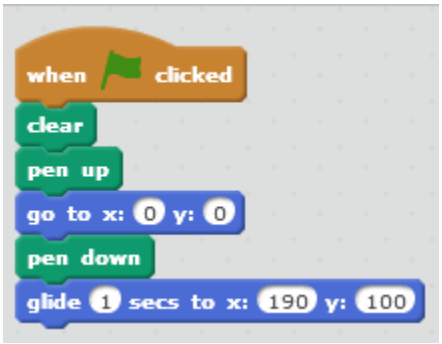
يوضح المثال السابق كيفية استخدام هذه اللبنة، فعند الضغط على العلم الأخضر يمسح الكائن المنصة ثم يذهب إلى الإحداثيات (x=0, y=0) وينسخ نفسه ثم يتزحلق لمدة ثانية واحدة إلى الإحداثيات (x=190, y=100). تنفيذ البرنامج السابق هو التالي:



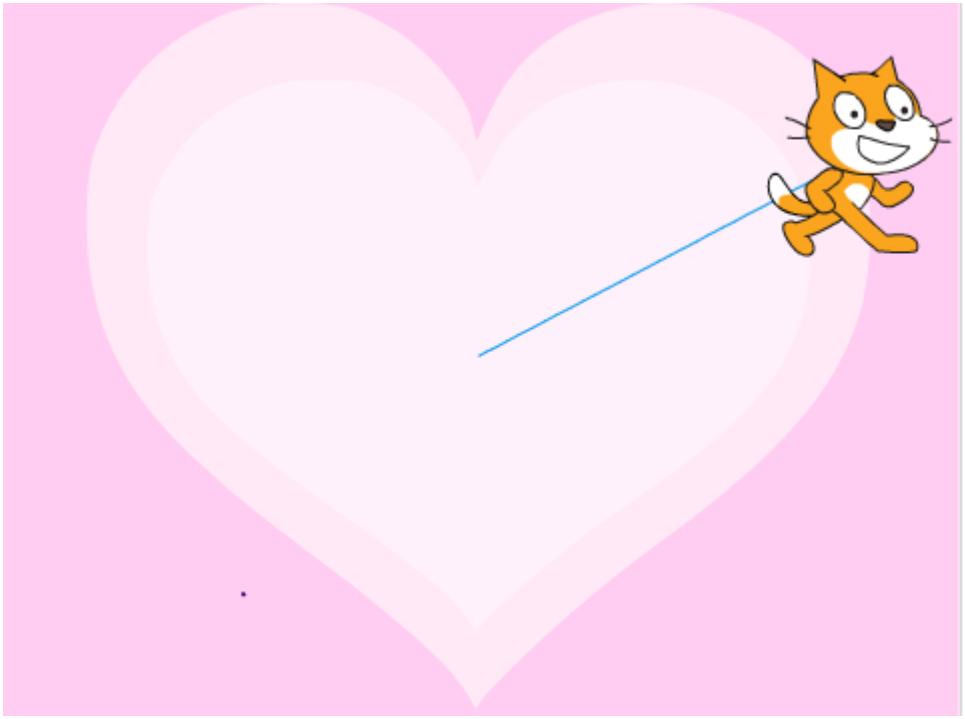
نلاحظ أن الكائن نسخ نفسه أثناء وجوده في الإحداثيات (x=0, y=0)، ثم ذهب الكائن الأصلي إلى الإحداثيات (x=190, y=100)، بينما بقي الكائن المنسوخ في الإحداثيات (x=0, y=0) لأن عملية النسخ تمت قبل تزحلق الكائن ووصوله إلى إحداثياته الجديدة.

لننتقل الآن إلى جعل الكائن يرسم مساره أثناء تحركه. لنتخيّل أن كل كائن في السكراتش يملك قلم للرسم، بإمكانه وضعه على المنصة بحيث يترك أثر لمساره أثناء تحرك الكائن وبإمكانه تخبئته بحيث لا يترك أي أثر لمساره أثناء تحركه على المنصة. تمكننا هاتان اللبنتان من إنزال قلم الكائن ورفعه.

ملاحظة: الحالة الافتراضية لجميع الكائنات أن يكون القلم مرفوع.

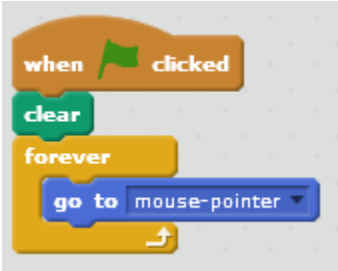


يوضح المثال السابق كيفية استخدام هاتين اللبنتين، فعند النقر على العلم الأخضر يتم مسح المنصة، ثم رفع القلم ويذهب الكائن إلى الإحداثيات (x=0, y=0)، ثم ينزل القلم ويتزحلق لمدة ثانية واحدة إلى الإحداثيات (x=190, y=100) معطياً التنفيذ التالي:



بيّنا قبل قليل في الملاحظة أن الحالة الافتراضية لجميع الكائنات أن يكون قلمها مرفوع، لماذا إذاً وضعنا تعليمة pen up في بداية البرنامج السابق؟

سأساعدك صديقي المتعلم في الإجابة عن هذا السؤال، قم بحذف الكدسة البرمجية السابقة وأنشئ بدلاً منها الكدسة التالية كما موضح في الشكل الآتي:



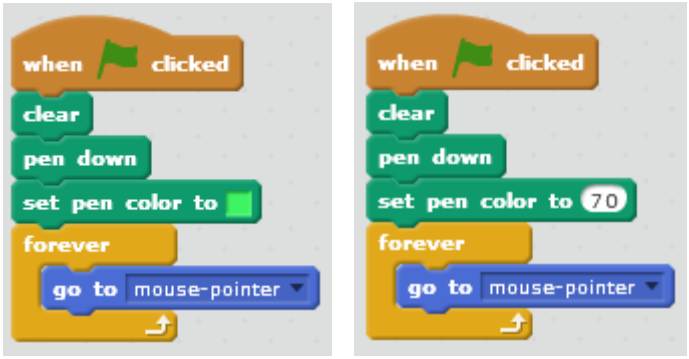
قم بتنفيذ البرنامج الآن، ماذا تلاحظ؟

أنت لم تقم بوضع تعليمة pen down في برنامجك لكن الكائن قام بالرسم، إذاً السكراتش يختزن الوضع النهائي لقلم الكائن، وفي البرنامج السابق كان الوضع النهائي له pen down لذلك نحن بحاجة إلى

تعليمة pen up في بداية البرنامج في حال لا نريد الكائن أن يرسم عند بدء البرنامج الذي يحوي فيما بعد تعليمة الـ pen down.

إذا أردنا تحديد اللون الذي يرسم الكائن فيه مساره نستعمل واحدة من هاتين اللبنتين، إما نحدد لون أو نضع القيمة العددية لهذا اللون بحيث تتراوح القيم العددية بين (0-200).

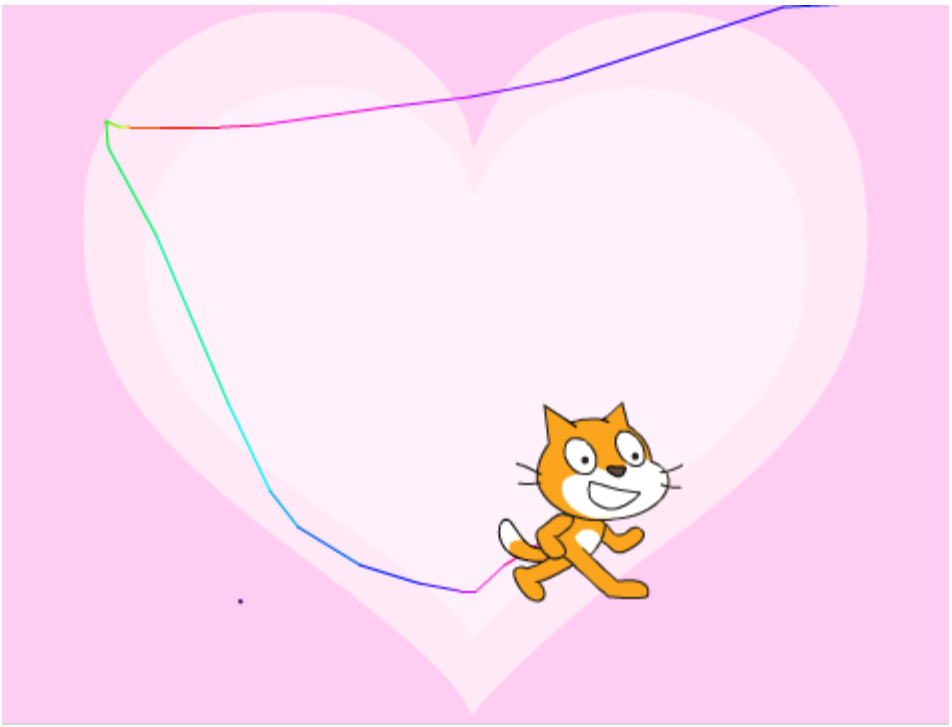
0=أحمر 70=أخضر 130=أزرق 170=وردي



يوضح المثال السابق كيفية استخدام هذه اللبنة، فعند الضغط على العلم الأخضر يمسح الكائن المنصة ثم يُنزل القلم ويجعل لونه أخضر، ويتبع حركة مؤشر الفأرة؛ أي يرسم الكائن تبعاً لمسار حركة مؤشر الفأرة. نلاحظ عدم وضع تعليمة pen up في البرنامج السابق لأننا نريد الكائن أن يبدأ برسم المسار مع بداية البرنامج.

تمكننا هذه اللبنة من تغيير لون القلم بمقدار معين.

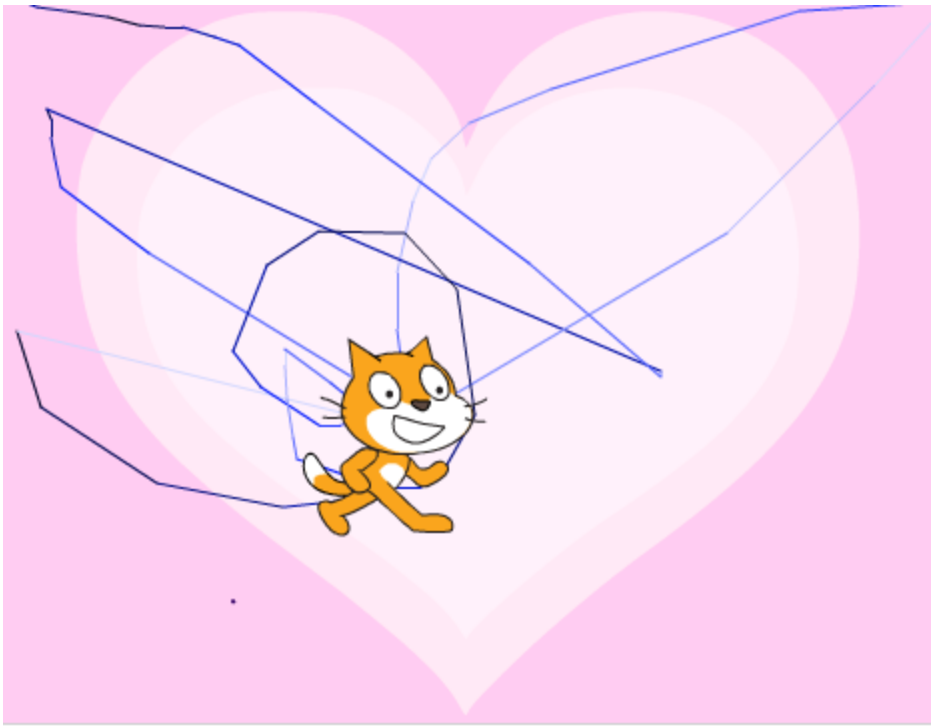
يوضح المثال كيفية استخدام هذه اللبنة، فعند النقر على العلم الأخضر يتم مسح المنصة وإنزال القلم وجعل لونه مساوٍ للـ 130 (اللون الأزرق) بحيث يتبع الكائن مؤشر الفأرة ويغير لونه بمقدار 10. نلاحظ بدء لون المسار باللون الأزرق ثم تدرّجه كما موضح في الشكل التالي:



تمكننا هذه اللبنة من تغيير ظل القلم بقيمة محددة. يتراوح ظل القلم بين الـ (0-100) والقيمة الافتراضية هي 50.

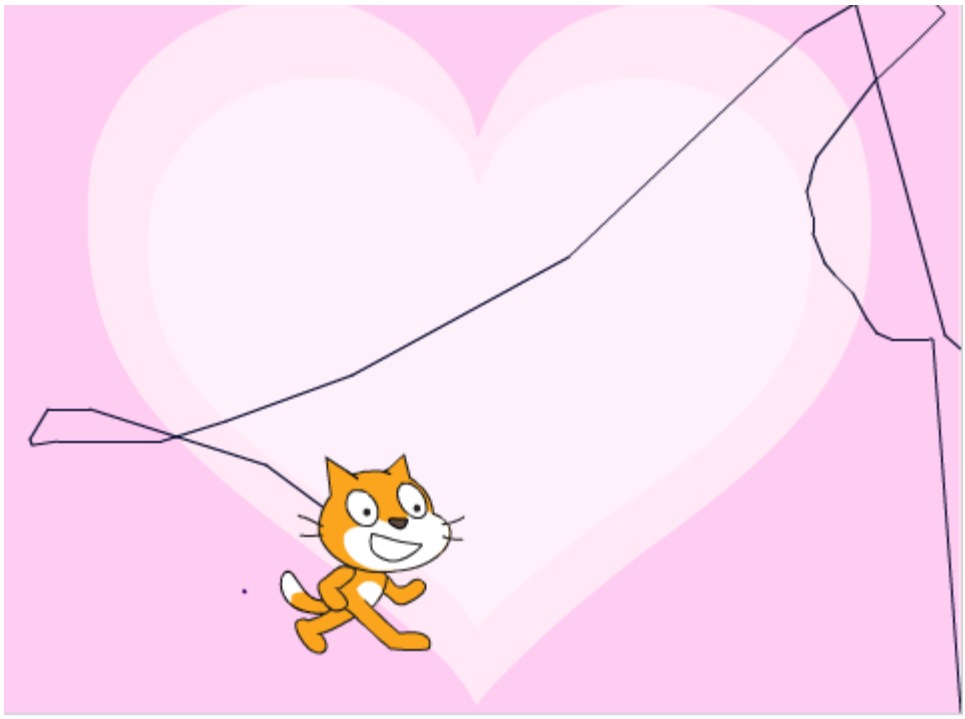
ملاحظة: إذا كان ظل القلم مساوٍ للـ0 فلون القلم سيكون مائل للأسود، أمّا إذا كان الظل مساوٍ للـ100 فلون القلم سيكون مائل للأبيض.

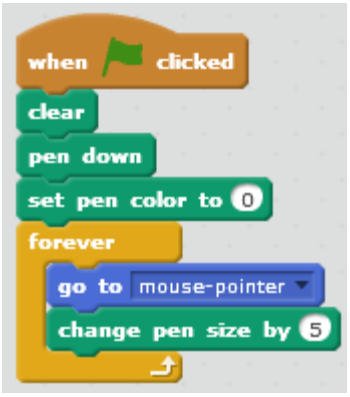
يوضح المثال كيفية استخدام هذه اللبنة، فعند النقر على العلم الأخضر يتم مسح المنصة وإنزال القلم الخاص بالكائن وجعل لون القلم أزرق بحيث يتبع الكائن مؤشر الفأرة ويغير ظله بمقدار 10، سيكون لون القلم من مشتقات الأزرق كما موضح بالشكل التالي:



تمكننا هذه اللبنة من إعطاء ظل القلم قيمة محددة.

يوضح المثال كيفية استخدام هذه اللبنة، فعند النقر على العلم الأخضر يتم مسح المنصة وإنزال القلم الخاص بالكائن وجعل لون القلم أزرق وجعل ظله مساوٍ للـ0 بحيث يتبع الكائن مؤشر الفأرة (أشرنا سابقاً أن الظل المساوي للـ0 سيكون لونه مائل للأسود)، سيعطي البرنامج السابق التنفيذ التالي:

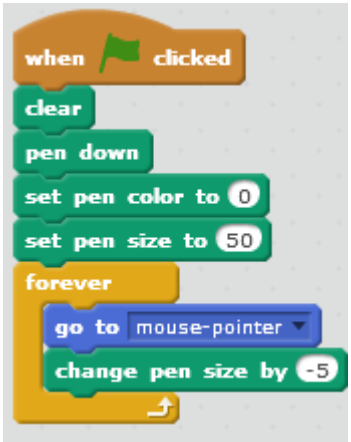




تمكننا هذه اللبنة من تغيير حجم خط القلم. في حال وضع قيم التغير موجبة سيزداد حجم الخط، أما في حال وضعها سالبة سيتناقص حجم الخط.

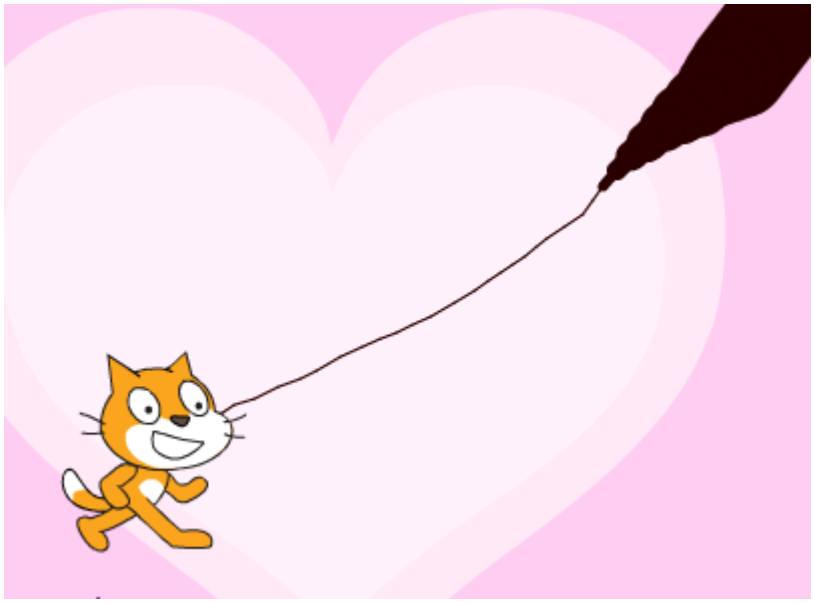
يوضح المثال كيفية استخدام هذه اللبنة، فعند النقر على العلم الأخضر يتم مسح المنصة وإنزال القلم الخاص بالكائن وجعل لون القلم أحمر بحيث يتبع الكائن مؤشر الفأرة ويزيد حجمه بمقدار 5.

تمكننا هذه اللبنة من إعطاء قيمة محددة لحجم القلم.



يوضح المثال السابق كيفية استخدام هذه اللبنة، فعند النقر على العلم الأخضر يتم مسح المنصة وإنزال القلم الخاص بالكائن وجعل لون القلم أحمر وجعل

حجمه 50 بحيث يتبع الكائن مؤشر الفأرة ويزيد حجمه بمقدار -5 أي ينقص بمقدار 5 ليعطي التنفيذ الآتي (يبدأ الخط تخين ثم يستدق):



نلاحظ اختفاء لبنات هذه الفئة من المنصة ما عدا لبنة clear، فبإمكان المنصة أن تمسح ماعليها من آثار أقلام الكائنات.

لبنات الصوت
Sound Blocks

تضفي التأثيرات الصوتية على الألعاب والمشاريع حيوية، لذلك يتيح لنا السكراتش إضافة أصوات إلى مشاريعنا عن طريق لبنات هذه الفئة.

تقوم هذه اللبنة بتشغيل صوت نحدده لها، ولا يتوقف البرنامج عندها؛ أي يتم تنفيذ التعليمات التي تليها أثناء إصدارها للصوت.

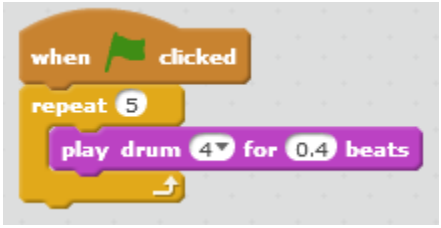
يوضح المثال السابق استخدام هذه اللبنة، فعند النقر على العلم الأخضر يصدر الكائن الصوت المحدد له meow ويقول أثناء إصداره للصوت I'm a cat!! لمدة ثانية واحدة.

تقوم هذه اللبنة بتشغيل صوت نحدده لها، بحيث يتوقف البرنامج عندها؛ أي لا يتم تنفيذ التعليمات التي تليها إلا بعد انتهائها من إصدار الصوت.

يوضح المثال السابق استخدام هذه اللبنة، فعند النقر على العلم الأخضر يصدر الكائن الصوت المحدد له meow وبعد انتهائه من إصدار الصوت يقول I'm a cat!! لمدة ثانية واحدة.

عندما يصل المترجم إلى هذه اللبنة يقوم بإيقاف جميع الأصوات المُشغَّلة في تلك اللحظة.

تقوم هذه اللبنة بتشغيل نغمة لآلة موسيقية محددة لمدة زمنية محددة أيضاً. بالرغم من وجود كلمة drum والتي تعني طبل، لكن تتيح هذه اللبنة تشغيل خيارات عدة من نغمات آلات موسيقية مختلفة.

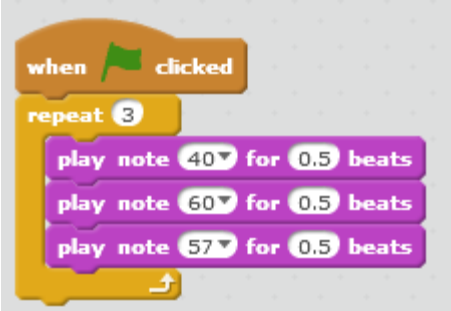


يوضح المثال السابق كيفية استخدام هذه اللبنة، فعند النقر على العلم الأخضر يشغل الكائن الآلة رقم 4 لمدة 0.4 من وحدة الإيقاع ويكررها خمس مرّات.

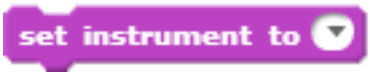
توقف هذه اللبنة الصوت لمدة محددة من وحدة الإيقاع.

يوضح المثال السابق كيفية استخدام هذه اللبنة، فعند النقر على العلم الأخضر يشغل الكائن الآلة الموسيقية رقم 4 لمدة 0.25 من وحدة الإيقاع ويتوقف عن إصدار الصوت لمدة 0.25 من وحدة الإيقاع أيضاً ثم يعود بعدها لتشغيل الآلة رقم 7 لمدة 0.25.

تقوم هذه اللبنة بتشغيل العلامة الموسيقية المحددة لمدة زمنية محددة أيضاً. (بإمكانك إعطاء قيم للعلامات الموسيقية تتراوح بين 0-127 مع العلم أن القيمة 60 هي القيمة الوسطى).



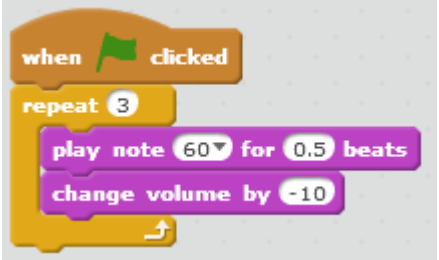
يوضح المثال السابق كيفية استخدام هذه اللبنة، فعند النقر على العلم الأخضر يتم تشغيل العلامة 40 ثم 60 ثم 57 مدة 0.5 من وحدة الإيقاع لكل منها، ثم يكرر تلك العملية ثلاث مرّات.



في المثال السابق، ألم تتساءل صديقي المتعلّم ما هي الآلة التي تشغّل العلامة الموسيقية المحددة؟
الآلة هي البيانو في الوضع الافتراضي لكن بإمكانك تغيير تلك الآلة عن طريق استعمال هذه اللبنة.

المثال التالي يوضح استخدام تلك اللبنة، فعند النقر على العلم الأخضر يتم جعل الآلة رقم Cello 8 ويكرر ثلاث مرات عملية تشغيل العلامات 40، 60، 57 على الترتيب مدة 0.5 من وحدة الإيقاع لكل منها.

تمكننا هذه اللبنة من التحكم بشدة الصوت، حيث تتراوح شدة الصوت بين 0-100 (الوضع الافتراضي لها 100).



يبين المثال السابق كيفية استخدام هذه اللبنة، فعند النقر على العلم الأخضر يقوم الكائن بتشغيل العلامة الموسيقية 60 لمدة 0.5 من وحدة الإيقاع ثم ينقص شدة الصوت بمقدار 10 ويكرر العمليتين

السابقتين ثلاث مرّات.

في المثال السابق ألم تتساءل صديقي المتعلّم ماهي شدة الصوت لحظة النقر على العلم الأخضر؟ للإجابة عن سؤالك ببساطة: شدة الصوت عند كل مرة ننقر فيها العلم الأخضر تكون الشدة نفسها التي توقف البرنامج عندها؛ أي بفرض انتهى التنفيذ عندما كانت شدة الصوت 60، فعند النقر على العلم الأخضر في المرة التي تليها ستكون شدة الصوت 60.

تتيح لك هذه اللبنة بتحديد شدة الصوت في أي لحظة تريدها من البرنامج.

في المثال التالي سنحدد شدة الصوت 100 في بداية البرنامج، وسيشغل الكائن العلامة الموسيقية رقم 60 لمدة 0.5 من وحدة الإيقاع وينقص شدة الصوت بمقدار 10، سيكرر العمليتين السابقتين عشرة مرات. ما هي شدة الصوت في نهاية البرنامج؟ للإجابة عن هذا السؤال علينا أن نطرح من شدة الصوت الابتدائية وهي 100 القيمة المطلقة لتغير شدة الصوت 10 مضروبة بعدد مرات التكرار10 أيضاً.
لتصبح العملية الحسابية 0=(10*10)-100 إذن شدة الصوت عند انتهاء البرنامج من التنفيذ في كل مرة هي صفر.

لإظهار شدة الصوت على المنصة بإمكانك الضغط على المربع كما في الشكل التالي:

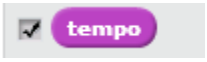
تمكننا هذه اللبنة من تغيير سرعة أداء كائن ما، مع العلم أن سرعة الأداء هي عدد الضربات في الدقيقة الواحدة. وكلما زادت سرعة الأداء زادت سرعة الصوت الذي يشغله الكائن.

في المثال التالي، عند النقر على العلم الأخضر يكرر الكائن ثلاث مرات (تشغيل العلامات 40، 60 على الترتيب مدة 0.5 من وحدة الإيقاع لكل منها وزيادة سرعة الأداء بمقدار 10).

تقوم هذه اللبنة بتحديد سرعة الأداء.

في المثال التالي، عند النقر على العلم الأخضر يجعل الكائن سرعة أدائه 100 ضربة في الدقيقة الواحدة، ويكرر ثلاث مرات (تشغيل العلامات 40، 60 على الترتيب لمدة 0.5 وحدة إيقاع وزيادة سرعة الأداء بمقدار 10).

لإظهار سرعة الأداء على المنصة بإمكانك الضغط على المربع كما في الشكل التالي:



لبنات البيانات
Data Blocks

المتحولات Variables

نعلم جميعا وجود مراكز للذاكرة في أدمغتنا، تقوم بتخزين المعلومات واسترجاعها عند الحاجة، وكذلك كائنات السكراتش قادرة على تخزين المعلومات واسترجاعها عندما يُطلب ذلك. لكن ما هي المعلومات التي تخزنها وأين تخزنها؟ كائنات السكراتش قادرة على تخزين أي معلومة يريدها المبرمج في أماكن معينة في الذاكرة تدعى المتحولات سنتعرف عليها في هذا الفصل.

نهدف في المثال التالي بجعل الكائن يسأل المستخدم عن اسمه وعمره، ثم يقول له Noura, you are 17 years old!! بفرض أن الاسم المدخل هو Noura والعمر 17.

يبدأ البرنامج بالسؤال عن الاسم ويقول الاسم لمدة زمنية قصيرة ثم يسأل عن العمر ويقوله لمدة قصيرة أيضاً. التساؤل الآن، هل يحقق البرنامج السابق الهدف الذي تحدثنا عنه؟

الجواب ببساطة هو لا، لأن الكائن سينفذ التنفيذ الآتي بفرض أن الاسم المدخل هو Noura والعمر 17.

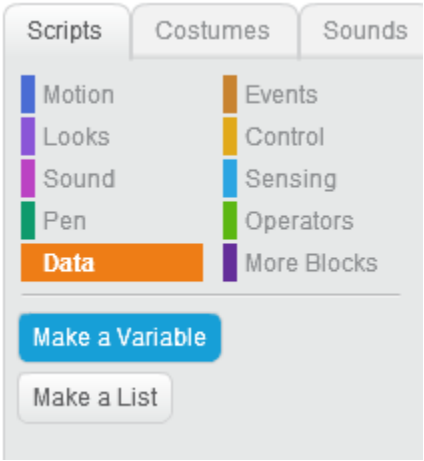
الكائن يحتفظ بآخر جواب مدخل له في لبنة الـ answer. والمثال السابق يوضح ذلك؛ بما أن 17 هي آخر جواب مدخل له فهذا يعني أن القيمة الموجودة في لبنة الـanswer ستبقى إلى أن يُسأل المستخدم سؤال جديد

ويجيب عنه، فتصبح لبنة الـanswer تحوي الإجابة الجديدة.

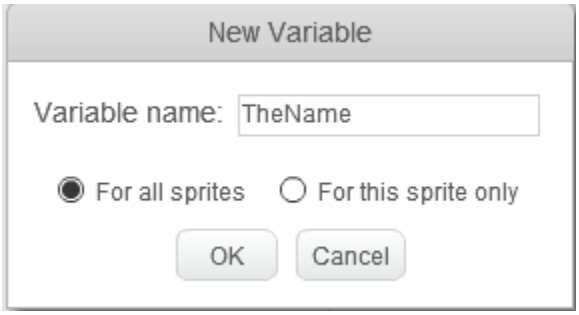
لكن ماذا لو أردنا الاحتفاظ بكلتي الإجابتين؟ ببساطة ما علينا سوى استخدام المتحولات.

نلعم أن خزان المياه نحفظ فيه الماء (التي حصلنا عليها من البئر، الصنبور، النبع...) ريثما نحتاجها، كذلك المتحولات، تشبه خزان المياه الذي يحوي ماء لكن المتحولات تحوي قيم (أرقام، أحرف أو قيم منطقية). نحصل على هذه القيم من لبنات عديدة كلبنة الـanswer و الـsize والـx position و....

لنعود إلى مثالنا السابق ونجعله يقوم فعليّاً بالهدف الذي صنع من أجله. نريد أن نستخدم متحولين أحدهما لحفظ الاسم والثاني لحفظ العمر. من قائمة Data نختار Make a Variable كما موضح في الشكل:



بعد الضغط على Make a Variable يظهر لدينا مستطيل لتحديد اسم المتحول الذي سنسميه TheName في برنامجنا كما هو موضح في الشكل:



ثم نضغط على زر ok وبذلك نكون انتهينا من إنشاء المتحول. نلاحظ بعد ذلك ظهور لبنات جديدة في لبنات هذه الفئة والتي ستسمح لنا من إجراء العمليات على المتحولات واستخدام قيمها.

ننشئ متحول ثانٍ لنخزن فيه عمر المستخدم ولنسميه TheAge.

الآن لجعل الكائن يقول اسم المستخدم وعمره علينا باستبدال الأجوبة بالمتحولات التي أنشأناها.

كيف أختار اسماً للمتحول؟

بإمكانك اختيار اسم المتحول الذي ترغب به، لكن من الأفضل أن تختار اسماً مناسباً للغرض الذي صنع من أجله المتحول، لسهولة فهم البرنامج أثناء مراجعته من قبلك أو حتى قراءته من قبل مبرمج آخر.

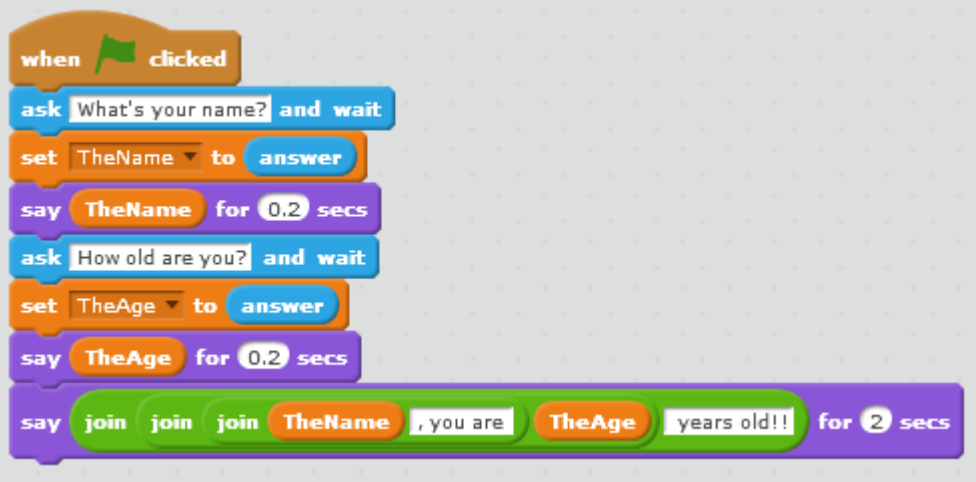
انتبه: لا يمكنك إنشاء أكثر من متحول يحمل نفس الاسم. ويجب ملاحظة أن السكراتش يستطيع التمييز بين الأحرف الصغيرة والأحرف الكبيرة، بإمكانك تسمية متحول Name وتسمية متحول آخر name في نفس البرنامج بينما لا تستطيع تسمية أكثر من متحول Name في نفس البرنامج.

تمكننا هذه التعليمة من إسناد قيم للمتحول.

يوضح المثال التالي استخدام هذه اللبنة، فعند النقر على العلم الأخضر يصبح المتحول المحدد x يحوي قيمة 12.5.

كما يمكن أن نسند للمتحول قيم نأخذها من البرنامج مثل اسم الخلفية أو الإحداثيات على محور الفواصل أو جواب لسؤال (الذي سيساعدنا في حل مثالنا السابق).

بالعودة لمثالنا السابق، سنسند الجواب الأول إلى TheName وسنسند الجواب الثاني إلى TheAge وسنقوم بجعل الكائن يقول في البداية قيمة TheName بدلاً من قيمة answer ثم يقول قيمة TheAge كما موضح في الشكل:



سينفذ البرنامج السابق التنفيذ التالي:

قد يتوارد إلى ذهنك فكرة جديدة ألا وهي أن يقول لك الكائن بعمرك بعد عشرة سنوات، لماذا لا تجرّب أن تقوم بذلك؟

تمكننا هذه التعليمة من زيادة وإنقاص قيمة المتحول.

يوضح المثال التالي استخدام هذه اللبنة، فعند النقر على العلم الأخضر يُنقص 5 من قيمة المتحول x. أي في حال كانت القيمة قبل الإنقاص 32 ستصبح بعد الإنقاص 27.

تمكنانا هاتان اللبنتان من إخفاء وإظهار قيمة المتحول (أو اسمه وقيمته) عن المنصة.

في المثال التالي يظهر المتحول على المنصة لمدة عشرة ثواني ثم يختفي.

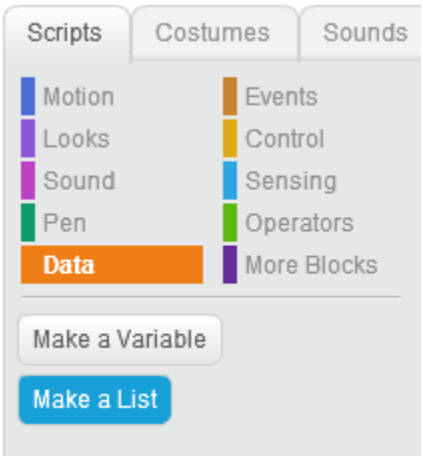
ملاحظة: بإمكانك تغيير طريقة عرض المتحول على المنصة من خلال النقر مرتين متتاليتين على صورته على المنصة.

القوائم Lists

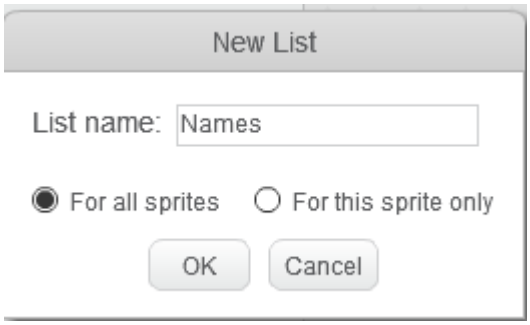
القط سكراتش معلم في مدرسة ويريد أن يحتفظ بأسماء طلابه وطالباته في سجل باستخدام برنامجه السكراتش، سنساعد صديقنا القط في إنجاز هذه المهمة.

لدينا في السكراتش مايعرف بالقوائم **Lists** وهي عبارة عن قائمة (مجموعة) تحوي عدداً من المتحولات، بحيث يمكننا حذف متحولات موجودة مسبقاً فيها أو إضافة متحولات جديدة إليها في أي وقت نريده من البرنامج ويمكننا تحديد القيم التي ستحويها هذه المتحولات.

لإنشاء قائمة جديدة، من Data نختار Make a List كما موضح في الشكل:



بعد الضغط على Make a List يظهر لدينا مستطيل لتحديد اسم القائمة التي سنسميها Names في برنامجنا لمساعدة القط كما هو موضح في الشكل:



الآن سنضيف أسماء طلاب القط سكراتش(Tom- Claire Jack- Charlie- Mary- Venessa) إلى القائمة (كل اسم من القائمة يسمى عنصر).

تمكننا هذه اللبنة من إضافة الأسماء إلى القائمة المحددة (قائمة القط المعلّم في مثالنا)، مع العلم أن القائمة تكون خالية من أي عنصر عند إنشائها.

يوضح المثال التالي كيفية إضافة أسماء طلاب القط إلى القائمة ثم يقول هذه الأسماء لمدة ثلاث ثوانٍ عند انتهائه من الإضافة.

نلاحظ أن القائمة أصبحت ممتلئة بالعناصر السابقة (الأسماء التي كتبناها) وأن طولها length أصبح مساوٍ لعدد العناصر ويساوي 6. كما نلاحظ أن الكائن يقول العناصر بوضع فراغ بين العنصر والذي يليه.

بعد أن صنعنا القائمة تذكر القط أن الطالب Charlie غادر صفه، لذا يجب علينا أن نساعد القط في حذف اسم Charlie من القائمة.

لنمعن النظر في القائمة الموجودة قرب القط في الصورة السابقة نجد أن العنصر الأول الذي تمت إضافته له رقم 1 والعنصر الثاني 2 والثالث 3 وهكذا؛ فكل عنصر في هذه القائمة له رقم.

تمكننا هذه اللبنة من حذف العنصر المحدد من القائمة المحددة وذلك بتحديد رقم العنصر واسم القائمة، كما تمكننا من حذف جميع عناصر القائمة باختيار all أو حذف العنصر الأخير منها فقط.

بالعودة لمثالنا السابق نجد أن اسم Charlie هو العنصر الرابع. لذا علينا إضافة لبنة الحذف لإزالة العنصر الرابع من القائمة. سنضيف أيضاً إلى بداية البرنامج لبنة تقوم بحذف جميع العناصر وذلك لجعل المصفوفة فارغة كلّما نقرنا على العلم الأخضر، ليصبح البرنامج بالشكل التالي:

نلاحظ أن العنصر الرابع الذي يحتوي Charlie قد حل محله العنصر الذي يليه Mary، وأصبح طول المصفوفة 5 بدلاً من 6 (بسبب حذف عنصر منها) كما موضح في الشكل:

طلب مدير المدرسة من المعلّمين أن يضعوا أسماءهم في بداية قائمة أسماء الطلاب.

تمكننا هذه اللبنة من إضافة عناصر إلى القائمة في أي مكان نحدده منها عن طريق رقم العنصر أو إلى نهايتها أو إلى مكان عشوائي منها.

يستطيع القط الآن أن يضيف اسمه Cat بسهولة إلى القائمة وذلك من خلال وضع هذه اللبنة في أي مكان من البرنامج بشرط وضعها قبل لبنة الـsay.

بعد أن انتهى القط من إعداد قائمته أرسلها إلى المدير، فكان هناك خطأ في اسم الطالبة Mary فهي تدعى Maria. ارتبك القط بسبب هذه الخطأ، هل هناك طريقة لانتشال صديقنا من هذه المشكلة؟

تمكننا هذه اللبنة من استبدال قيمة عنصر معين نحدد رقمه أو عنصر عشوائي أو العنصر الأخير من القائمة بقيمة جديدة نحددها له في الفراغ.

سنستبدل الآن اسم Mary بـMaria. لنتأمل معاً ماهو رقم العنصر الذي يحوي اسم Mary؟

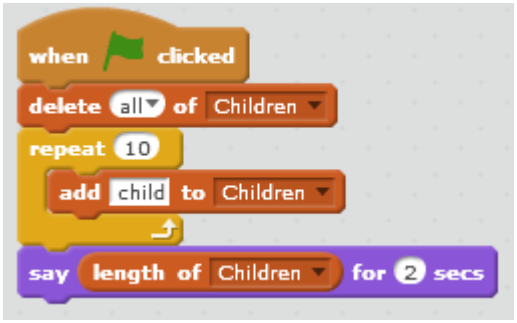
في البداية (قبل أن نحذف العنصر الذي يحوي Charlie) كان العنصر الخامس، فبعد الحذف يكون أصبح العنصر الرابع، لكننا أضفنا اسم القط إلى بداية القائمة فأصبح العنصر الذي يحوي اسم Mary العنصر الخامس من جديد. لذا علينا أن نستبدل العنصر الخامس بـMaria ، ليصبح البرنامج بالشكل الآتي:

تخبرنا هذه اللبنة بالقيمة المختزنة في عنصر معين نحدد رقمه أو عنصر عشوائي أو العنصر الأخير من القائمة.

في المثال التالي بفرض أن لدينا قائمة اسمها Fruit تحتوي مجموعة من أسماء الفواكه، سيقوم الكائن بقول عنصر عشوائي منها لمدة ثانيتين عند النقر على العلم الأخضر.

تعطينا هذه اللبنة قيمة عددية وهي طول القائمة بمعنى آخر عدد عناصر القائمة.

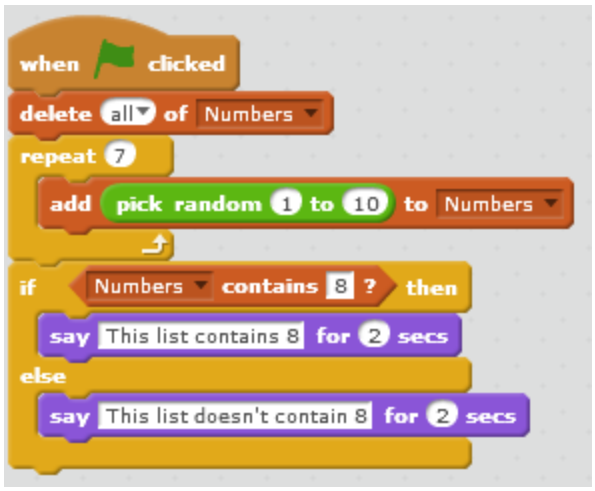
في المثال التالي يقوم الكائن بحذف جميع العناصر من المصفوفة Children ، وبعدها تكرار إضافة عنصر يحوي كلمة child عشرة مرات، ثم يقول طول القائمة (عدد عناصرها).



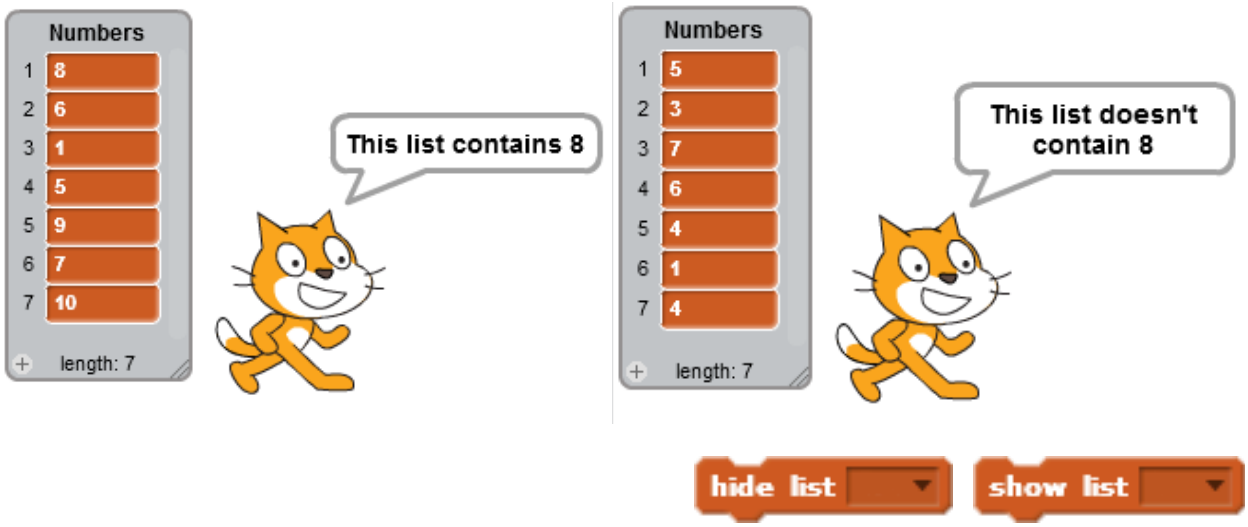
لا بدّ أنك استنتجت أن عدد عناصرها هو 10 لأننا كررنا عملية إضافة عنصر واحد إلى هذه القائمة عشرة مرات، كما أننا حذفنا جميع العناصر السابقة التي كانت متواجدة في القائمة قبل النقر على العلم الأخضر.

تعطينا هذه اللبنة قيمة منطقية true أو false؛ إما القائمة تحوي قيمة ما true أو لا تحويها false .

يوضح المثال التالي كيفية استخدام هذه اللبنة، فعند النقر على العلم الأخضر يقوم الكائن بحذف جميع العناصر من القائمة Numbers ثم يكرر سبع مرات إضافة رقم عشوائي إليها يتراوح بين 1-10، وعندما ينتهي من إضافة الأرقام السبعة (من إنشاء سبعة عناصر) يختبر هل الرقم 8 موجود ضمن القائمة؛ فإذا كان موجود يقول الكائن This list contains 8 لمدة ثانيتين، أما إذا لم يكن موجود فيقول This list doesn't contain 8 لمدة ثانيتين أيضاً.



يكون تنفيذ البرنامج كالتالي:



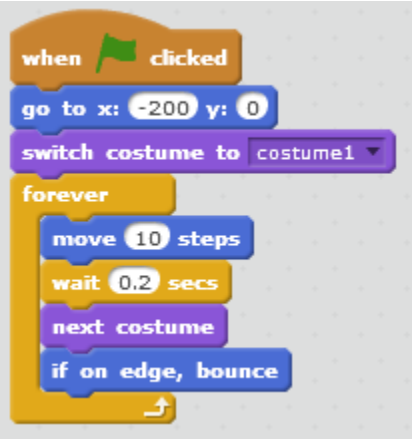
تمكنانا هاتان اللبنتان من إخفاء وإظهار القائمة المحددة عن المنصة.

في المثال التالي تظهر القائمة Numbers على المنصة لمدة عشرة ثواني ثم تختفي.

أمثلة مشروحة

المثال الأول: حركة كائن

سنقوم بالمثال التالي بتحريك الكائن على محور الفواصل مع تغيير مظهره كل 0.2 ثانية. حاول أن تنفذ ذلك بنفسك قبل الاطلاع على الكدسة البرمجية التالية.



عند النقر على العلم الأخضر، يتهيّأ الكائن لبدء البرنامج بالذهاب إلى الإحداثيات x:-200, y:0 وجعل مظهره costume1. ويبقى يكرر باستمرار: التحرّك عشرة خطوات والانتظار 0.2 ثانية وتغيير مظهره (جعل مظهره المظهر التالي) والاختبار فيما إذا كان يلامس الحافة أو لا، فإذا كان يلامسها يستدير.

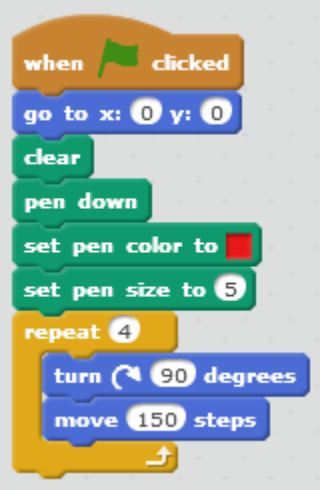
لماذا وضعنا انتظار لمدة 0.2 ثانية؟

وضعنا لبنة الانتظار لكي نجعل الحركة تبدو واقعية ونرى كل مظهر لمدة 0.2 ثانية. بإمكانك صديقي المتعلّم إزالة تعليمة الانتظار وتنفيذ البرنامج، ستلاحظ عدم وضوح مظاهر الكائن لأن الحركة أصبحت سريعة جداً (لا يوجد فاصل زمني بين المظهرين).

يمكنك تغيير سرعة الكائن بتغيير الفاصل الزمني بين كل مظهرين. تزداد السرعة كلما كان الفاصل الزمني أقل والعكس صحيح.

المثال الثاني: رسم مربّع

سنقوم بالمثال التالي بجعل الكائن يرسم مربّع. حاول أن تنفذ ذلك بنفسك قبل الاطلاع على الكدسة البرمجية التالية.



كيف نبدأ التفكير لتنفيذ مشروع كهذا؟

أولاً كيف يمكن للكائن أن يرسم مربع؟ بإمكان الكائن أن يرسم مربع بإنزال القلم الخاص به على المنصة والتحرّك بمسار مربّعي.

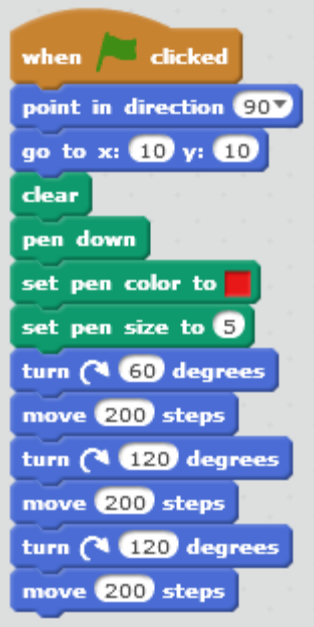
عند الضغط على العلم الأخضر يذهب الكائن إلى مبدأ الإحداثيات x:0, y:0 ثم يمسح المنصة (للتأكد من خلوّها من أي رسم سابق) ويُنزل القلم الخاص به جاعلاً لون القلم أحمر وحجمه 5.

ومن أجل تحرّك الكائن في المسار المربّعي: يكرر أربع مرات (عدد أضلاع المربع) الدوران 90 درجة (الزاوية بين كل ضلعين في المربع) والتحرّك 150 خطوة، بإمكانك زيادة وإنقاص عدد الخطوات وبذلك تتغير مساحة المربع المرسوم.

لرسم المربع بشكل تدريجي يمكنك إضافة تعليمة انتظار إلى حلقة التكرار.

المثال الثالث: رسم مثلث متساوي الأضلاع

سنقوم بالمثال التالي بجعل الكائن يرسم مثلث متساوي الأضلاع. حاول أن تنفذ ذلك بنفسك قبل الاطلاع على الكدسة البرمجية التالية.



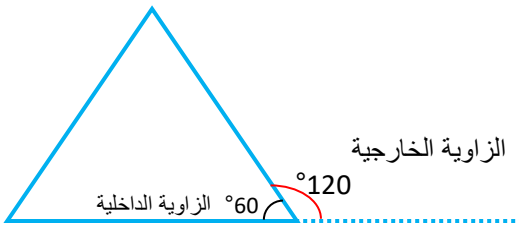
كيف نبدأ التفكير لتنفيذ مشروع كهذا؟

أولاً كيف يمكن للكائن أن يرسم مثلث؟ بإمكان الكائن أن يرسم مثلث بإنزال القلم الخاص به على المنصة والتحرّك بمسار مثلثي.

نعلم أن كل زاوية في المثلث المتساوي الأضلاع تساوي 60 درجة، لنتخيل الكائن يتحرك لرسم مثلث طول كل من أضلاعه 200 خطوة، بفرض أنه بدأ مساره وكان اتجاهه 90 درجة، سيستدير 60 درجة ويتحرك 200 خطوة، هل يمكننا تكرير ذلك ثلاث مرّات؟

الجواب هو لا، لا يمكنك ذلك، بإمكانك أن تجرّب ذلك بنفسك ستجد أن الشكل المرسوم ليس مثلث. عند تحرّك الكائن على مسار مثلثي يجب عليه أن يدور بمقدار الزاوية الخارجية للمثلث والتي تساوي 120 درجة وليس بمقدار الزاوية الداخلية التي تساوي 60 درجة.

ملاحظة: الزاوية الخارجية في مثلث تساوي مجموع الزاويتين الداخليتين غير المجاورتين لها.



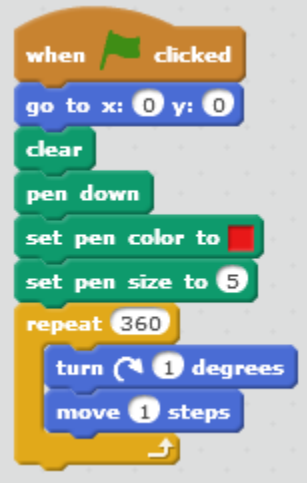
لننفذ ذلك في السكراتش. عند الضغط على العلم الأخضر يجعل الكائن اتجاهه 90 درجة ويذهب إلى مبدأ الإحداثيات x:10, y:10 ثم يمسح المنصة (للتأكد من خلوّها من أي رسم سابق) ويُنزل القلم الخاص به جاعلاً لون القلم أحمر وحجمه 5. بعد ذلك يدور 60 درجة ويتحرك 200 خطوة ثم يدور 120 درجة ويتحرك 200 خطوة، يكرر العملية الأخيرة (الدوران 120 درجة والتحرك 200 خطوة) مرتين.

لماذا دار الكائن في بداية البرنامج 60 درجة ولم يدور 120 درجة؟

دار 60 درجة فقط لجعل رأس المثلث يكون في الأعلى وبذلك يبدو الشكل بمظهر أكثر أناقة، لكن لا مشكلة في حال دورانه في البداية 120 درجة أيضاً، سيكون الفرق فقط أن المثلث مقلوب. صديقي المتعلّم بإمكانك تجريب ذلك، عندما يطرأ أي تساؤل آخر في ذهنك حاول أن تغير في اللبنات وفكر ماذا يمكن أن يحدث في حال كان البرنامج كذا بدل من هكذا؟

المثال الرابع: رسم دائرة

سنقوم بالمثال التالي بجعل الكائن يرسم دائرة. حاول أن تنفذ ذلك بنفسك قبل الاطلاع على الكدسة البرمجية التالية.



كيف نبدأ التفكير لتنفيذ مشروع كهذا؟

أولاً كيف يمكن للكائن أن يرسم دائرة؟ بإمكان الكائن أن يرسم دائرة بإنزال القلم الخاص به على المنصة والتحرّك بمسار دائري.

عند الضغط على العلم الأخضر يذهب الكائن إلى مبدأ الإحداثيات x:0, y:0 ثم يمسح المنصة (للتأكد من خلوّها من أي رسم سابق) ويُنزل القلم الخاص به جاعلاً لون القلم أحمر وحجمه 5. ويكرر 360 مرة: الدوران درجة واحدة والتحرّك خطوة واحدة.

لماذا كررنا الدوران درجة واحدة 360 مرة؟
لقد كررنا الدوران درجة واحدة 360 مرة لأن مجموع درجات الدائرة هو 360 درجة.
ماذا يحدث لو أن الكائن لا يتحرك في كل مرة يدور فيها؟

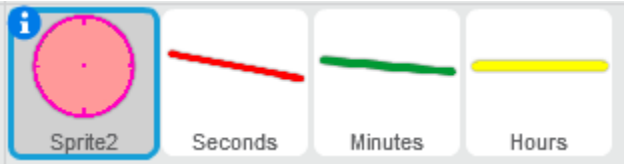
سيكون الشكل المرسوم نقطة وليس دائرة.

المثال الخامس: الساعة

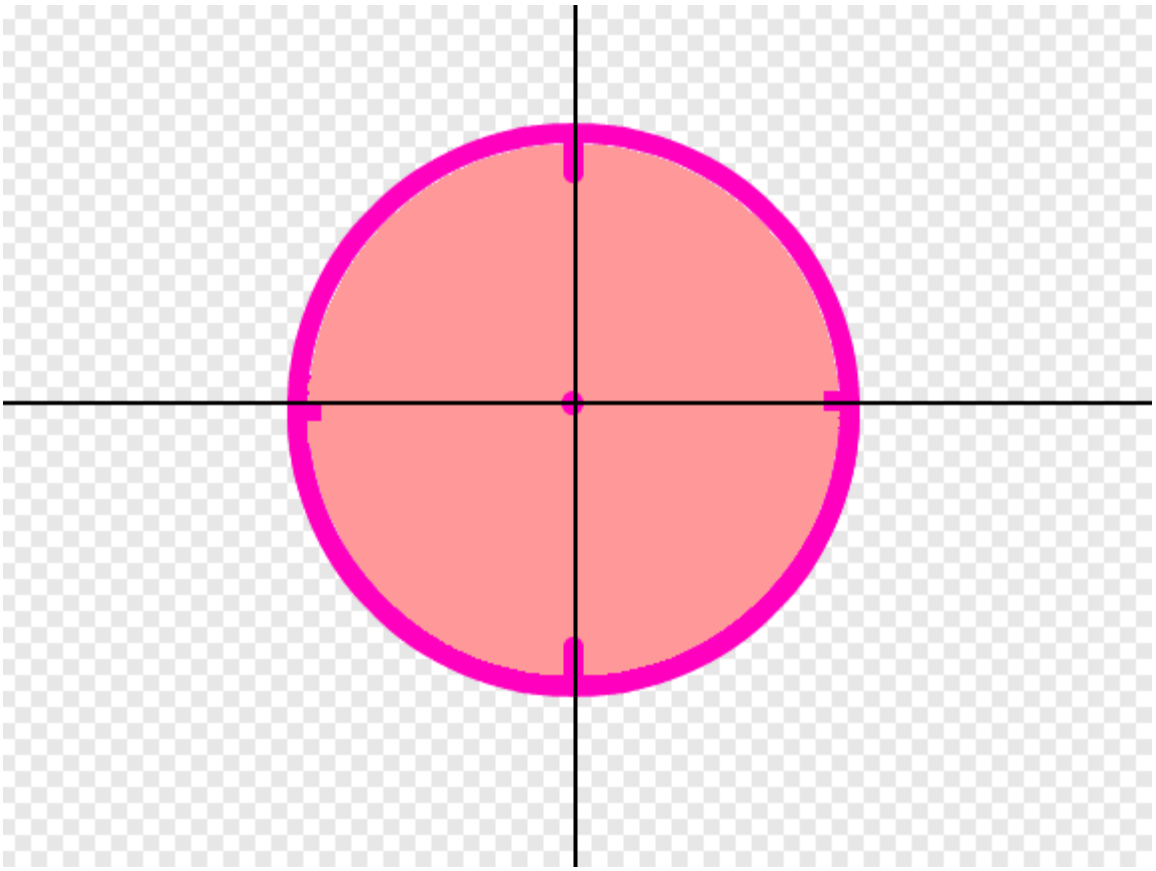
سنقوم بالمثال التالي بإنشاء ساعة حائط، لها ثلاثة عقارب. حاول أن تنفذ ذلك بنفسك قبل الاطلاع على الكدسات البرمجية المخصصة لكل كائن.

لدينا الكائنات التالية :

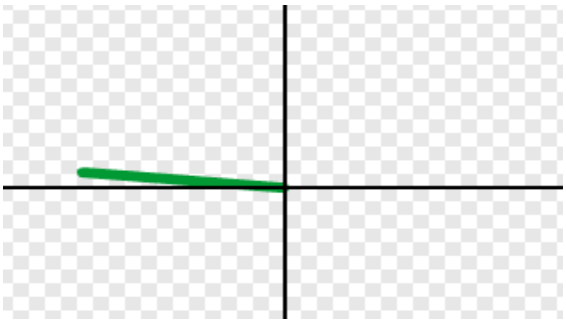
- الساعة Sprite2.
- عقرب الثواني Seconds.
- عقرب الدقائق Minutes.
- عقرب الساعات Hours.



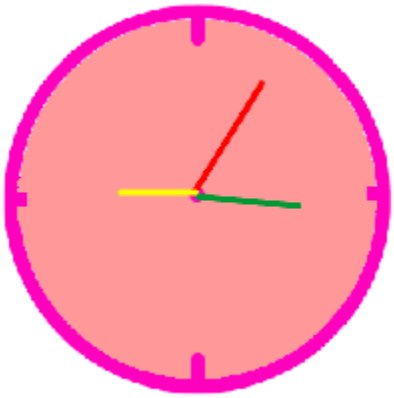
قمنا برسم الكائنات السابقة باستخدام المحرر. علينا الانتباه إلى عدد من القضايا أثناء إنشاء الكائنات في محرر الرسم سواء في هذا البرنامج أم في أي برنامج آخر، كأن يكون مركز الكائن Sprite2 هو مركز الدائرة، كما هو موضح بالشكل:



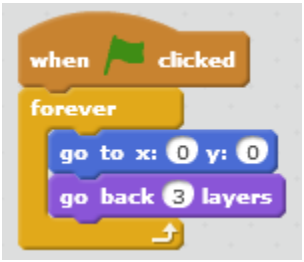
عند استخدام لبنة الدوران يدور الكائن حول مركزه، لذلك لجعل حركة الكائنات Seconds و Minutes و Hours تحاكي حركة عقارب الساعة يجب أن يكون مركزها في طرفها وحصراً في الطرف الذي يلامس مركز الدائرة. نضع المركز كما موضح في الصورتين التاليتين للعقارب الثلاثة:



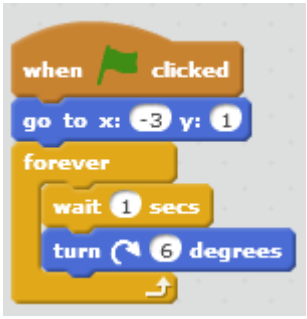
لننتقل الآن إلى مرحلة تجميع الكائنات على المنصة والبدء ببرمجتها.



الكدسة التالية مسؤولة عن برمجة الكائن Sprite2. عند النقر على العلم الأخضر، يذهب الكائن دائماً إلى مبدأ الإحداثيات ثم ينتقل ثلاث طبقات إلى الخلف لضمان ظهور الكائنات الأخرى وهي العقارب أمامه.



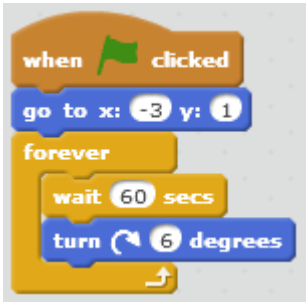
الكدسة البرمجية التالية مخصصة لبرمجة الكائن Seconds (عقرب الثواني)، فعند النقر على العلم الأخضر يذهب إلى الإحداثيات x:-3, y:1 ويكرر باستمرار الانتظار لمدة ثانية واحدة والدوران 6 درجات بالاتجاه غير المباشر (باتجاه دوران عقارب الساعة).



لماذا تم وضع قيمة 6 دون غيرها في لبنة الدوران؟

تم وضع القيمة 6 في لبنة الدوران لأن عقرب الثواني سيحتاج إلى 60 حركة لإتمام دورة كاملة؛ حيث كل حركة تعبر عن ثانية، ونعلم أن الدورة الكاملة تساوي 360 درجة وبالتالي $\frac{360}{60}$=6

الكدسة البرمجية التالية مخصصة لبرمجة الكائن Minutes (عقرب الدقائق)، فعند النقر على العلم الأخضر يذهب إلى الإحداثيات x:-3, y:1 ويكرر باستمرار الانتظار لمدة 60 ثانية ثم الدوران 6 درجات بالاتجاه غير المباشر (باتجاه دوران عقارب الساعة).



لماذا تم وضع قيمة 6 دون غيرها في لبنة الدوران؟

تم وضع القيمة 6 في لبنة الدوران لأن عقرب الدقائق سيحتاج إلى 60 حركة لإتمام دورة كاملة؛ حيث كل حركة تعبر عن دقيقة، ونعلم أن الدورة الكاملة تساوي 360 درجة وبالتالي $\frac{360}{60}$=6

الكدسة البرمجية التالية مخصصة لبرمجة الكائن Hours (عقرب الساعات)، فعند النقر على العلم الأخضر يذهب إلى الإحداثيات x:-3, y:1 ويكرر باستمرار الانتظار لمدة 3600 ثانية ثم الدوران 30 درجة بالاتجاه غير المباشر (باتجاه دوران عقارب الساعة).

لماذا تم وضع قيمة 30 دون غيرها في لبنة الدوران؟

تم وضع القيمة 30 في لبنة الدوران لأن عقرب الساعات سيحتاج إلى 30 حركة لإتمام دورة كاملة؛ حيث كل حركة تعبر عن ساعة، ولدينا 12 ساعة (تأشيرة) سيقف 3600 ثانية عند كل ساعة منها، ونعلم أن الدورة الكاملة تساوي 360 درجة وبالتالي $\frac{360}{12}$=30

المثال السادس: الآلة الحاسبة

سنقوم بالمثال التالي بجعل الكائن يعمل كآلة حاسبة. حاول أن تنفذ ذلك بنفسك قبل الاطلاع على الكدسة البرمجية التالية.

كيف نبدأ التفكير لتنفيذ مشروع كهذا؟
أولاً كيف يمكن للكائن أن يعمل كآلة حاسبة تقوم بعمليات الجمع والضرب والطرح والقسمة؟
نعلم أن الآلة الحاسبة التي تقوم بهذه العمليات تحتاج إلى ثلاث عمليات إدخال: عملية الإدخال الأولى للعدد الأول والثانية للإشارة (+, -, *, /) والثالثة للعدد الثالث.
ثانياً نفكر، ماهي لبنة الإدخال في السكراتش؟

لبنة ask and wait هي اللبنة التي تتيح للمستخدم الإدخال، وبما أنه يلزمنا ثلاث عمليات إدخال سنحتاج إلى ثلاث لبنات ask and wait وفي كل مرة يجيب المستخدم سنخزن جوابه في متحول.

ثالثاً كيف على الكائن أن يعرف نوع الإشارة المدخلة؟

يعرف الكائن نوع الإشارة المدخلة عن طريق أربع لبنات اختبار if، نختبر في كل منها إذا كانت الإشارة مساوية لأحد الإشارات الأربعة (+,-,*,/)، فمثلاً إذا كانت الإشارة (/) /=sign، يختبر الكائن وعندما يتحقق الشرط أي عندما يصل إلى لبنة /=if sign يقول ناتج قسمة العدد الأول على العدد الثاني، وهكذا لجميع الإشارات.

لننتقل إلى تنفيذ ذلك في السكراتش. عند النقر على العلم الأخضر يسأل الكائن Enter a number وينتظر، وعندما يدخل له المستخدم قيمة يجعل قيمة المتحول Num1 مساوية للقيمة المدخلة. ثم يسأل مرة ثانية Enter the sign وينتظر حتى يدخل له المستخدم قيمة ويخزنها في المتحول Sign ويسأل مرة أخيرة Enter another number وينتظر حتى يدخل له المستخدم قيمة ليخزنها في المتحول Num2.

يبدأ بعدها الاختبار فإذا كانت الإشارة مساوية لـ + أو * أو - أو / أو % يقول لمدة ثانيتين العدد الأول+ العدد الثاني أو العدد الأول* العدد الثاني أو العدد الأول- العدد الثاني أو العدد الأول/ العدد الثاني أو العدد الأول% العدد الثاني على الترتيب. (% وتعني باقي القسمة وفي حال إدخالها كإشارة في هذا البرنامج يقول الكائن لك ناتج قسمة العدد الأول على الثاني).

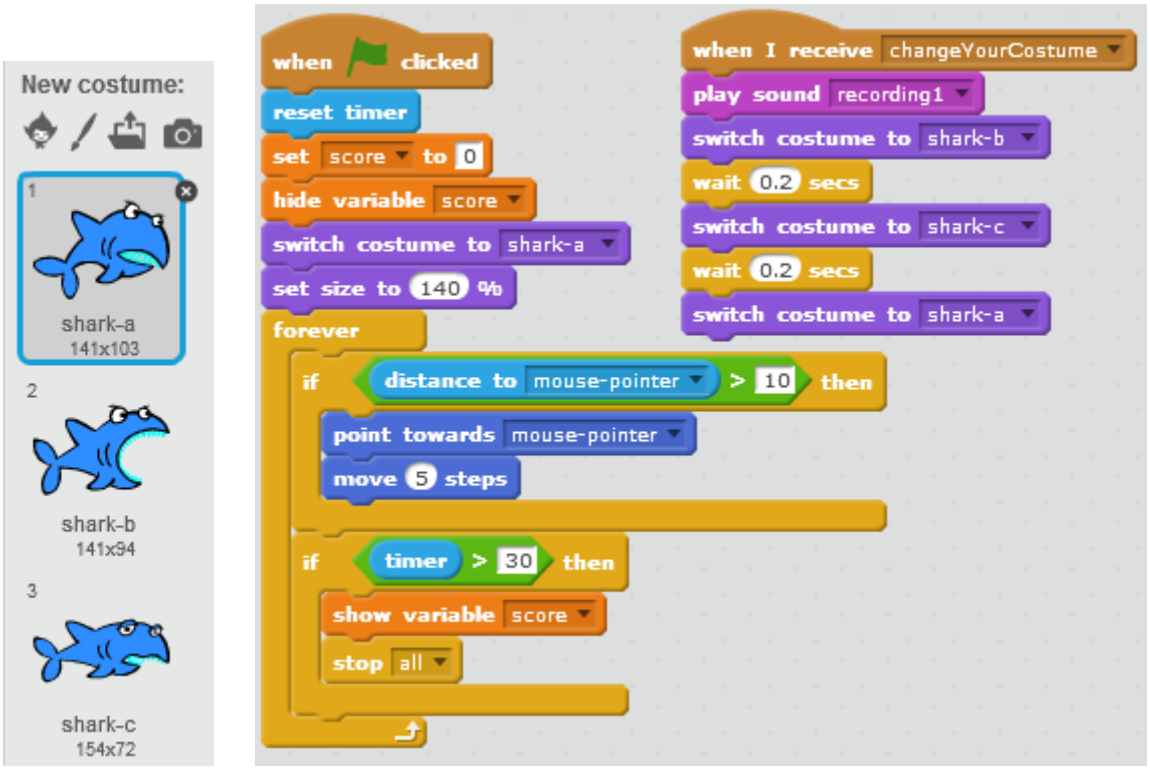
صديقي المتعلم لا بدّ أنك لاحظت أننا أضفنا إمكانية إدخال إشارة خامسة وهي إشارة باقي القسمة، وذلك فقط لتشجعيك على تطوير هذه الآلة الحاسبة بعمليات أخرى، لماذا لا تضيف إمكانية حساب sin أو cos زاوية، أو لماذا لا تفكر بتعيين سلوك الكائن عند إدخال عملية ليست في الحسبان أي لم تُذكر ضمن الشروط؛ كأن يدخل المستخدم (^) وهي إشارة الأس؟

المثال السابع: أعماق البحار

سنقوم بالمثال التالي بتصميم لعبة في حوض سمك، يمكن للمستخدم في هذه اللعبة أن يتحكم بحركة سمكة القرش خلال وقت اللعبة وهو نصف دقيقة، وعليه أن يأكل الكائنات البحرية (ثلاث سمكات وسرطان) المتواجدة في أعماق البحار، في كل مرة يلامس فم سمكة القرش أي من الكائنات البحرية يفتح فمه (يغير مظهره) ويصدر صوت قرمشة (بإمكانك تسجيله) وتختفي السمكة لتعاود الظهور بعد 3 ثوانٍ وتزداد النتيجة بمقدار 10. وعند انتهاء وقت اللعبة تتوقف جميع الكائنات عن الحركة وتظهر النتيجة في منتصف المنصة علماً أنها تكون مخفية خلال سير اللعبة، بينما يظهر وقت اللعبة في الزاوية العليا. حاول أن تنفذ ذلك بنفسك قبل الاطلاع على الكدسات البرمجية.

لدينا هذه الكائنات التالية والخلفية صورة التقطها القط سكراتش في أعماق البحار.

الكدستان البرمجيتان الآتيتان مسؤولتان عن التحكم بسمكة القرش Shark ذي المظاهر الثلاثة المبينة في الصورة، لاحظ لون أسنانها.



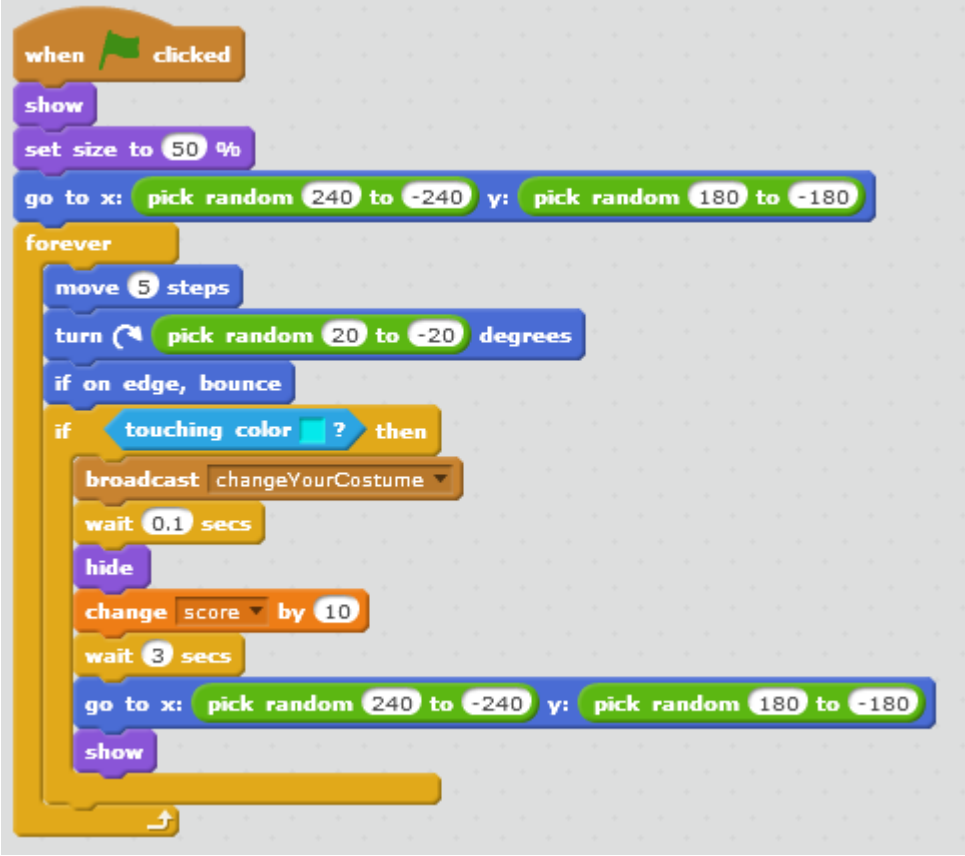
عند الضغط على العلم الأخضر يتم جعل المؤقت مساوياً للصفر وكذلك جعل متحول الـ score مساوٍ للصفر مع إخفاء هذا المتحول عن المنصة ثم يأخذ الكائن المظهر shark-a ويجعل حجم القرش 140%.
يكرر باستمرار الاختبارين التاليين: الاختبار الأول إذا كانت المسافة بين الكائن وبين مؤشر الفأرة<10 فيجعل اتجاهه باتجاه مؤشر الفأرة ويتحرّك 5 خطوات، أما الاختبار الثاني فيختبر الكائن إذا كان المؤقت<30 عندها يعرض متحول الـ score ويوقف البرنامج.

لدينا الكدسة البرمجية الثانية؛ عندما يتلقى الكائن رسالة changeYourCostume يبدأ بالتنفيذ ويصدر صوت القرمشة الذي قمنا بتسجيله، ثم يغير مظهره إلى المظهر shark-b ثم المظهر shark-c ثم يعود إلى المظهر shark-a علماً أنه ينتظر لمدة 0.2 بين كل مظهرين.

لماذا وضعنا شرط توقف اللعبة المؤقت >30 ولم نضع المؤقت =30 ؟

لقد قمنا بوضع المؤقت >30 لضمان توقف البرنامج، فمن الممكن أن يصبح المؤقت مساوٍ 30 عندما يكون الكائن في لحظة الانتظار 0.2، عندها لن ينفذ التعليمات المحتواة في شرط المؤقت ولن يتوقف البرنامج.

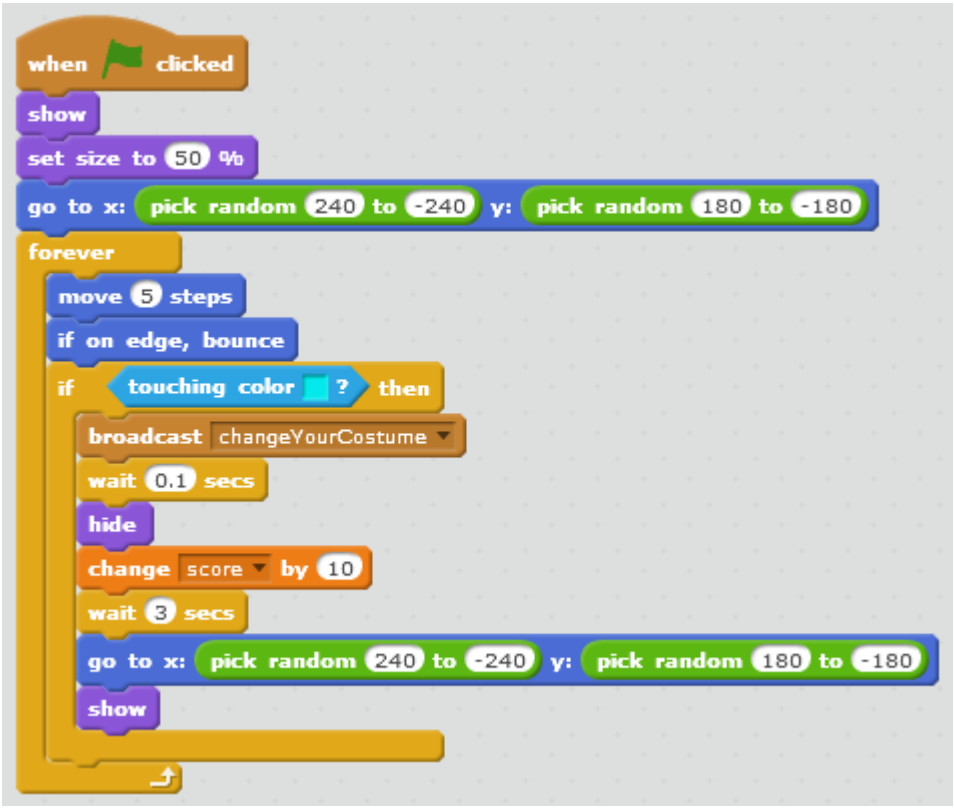
الكدسة البرمجية الآتية مسؤولة عن التحكم بالكائنات Fish1, Fish2, Fish3.



عند النقر على العلم الأخضر، يظهر الكائن ويصبح حجمه 50% ثم يذهب إلى نقطة عشوائية من المنصة، ويكرر باستمرار التحرك خمس خطوات ويدور زاوية عشوائية يتراوح مقدارها بين (20 و 20-) وفي حال اصطدم بالحافة يرتد، ويختبر إذا كان يلامس اللون السماوي (لون فم السمكة) عندها يقوم بإرسال changeYourCostume (الرسالة التي تتلقاها سمكة القرش لتصدر صوت القرمشة وتغير مظهرها)

وينتظر مدة قصيرة جداً مقدارها 0.1 ثانية لضمان عدم حدوث أي خطأ ثم يختفي ويزيد متحول الـ score بمقدار 10 وينتظر ثلاث ثوانٍ ويذهب إلى نقطة عشوائية من المنصة ثم يعاود الظهور من جديد.

الكدسة البرمجية الآتية مسؤولة عن التحكم بالسرطان Crap.



عند النقر على العلم الأخضر، يظهر الكائن ويصبح حجمه 50% ثم يذهب إلى نقطة عشوائية من المنصة، ويكرر باستمرار التحرك خمس خطوات وفي حال اصطدم بالحافة يرتد، ويختبر إذا كان يلامس اللون السماوي (لون فم السمكة) عندها يقوم بإرسال changeYourCostume (الرسالة التي تتلقاها سمكة القرش لتصدر صوت القرمشة وتغير مظهرها) وينتظر مدة قصيرة جداً مقدارها 0.1 ثانية لضمان عدم حدوث أي خطأ ثم يختفي ويزيد متحول الـ score بمقدار 10 وينتظر ثلاث ثوانٍ ويذهب إلى نقطة عشوائية من المنصة ثم يعاود الظهور من جديد.

ملاحظات:

- الفرق بين لبنات السرطان ولبنات السمك أن السرطان لا يدور.

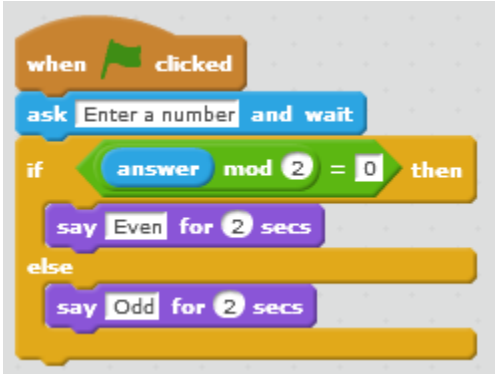
- لقد قمنا بجعل حجم الكائنات (السمك والسرطان) 50% في بداية البرنامج لأن الحجم الافتراضي لهذه الكائنات المُدرجة من مكتبة السكراتش قريب من حجم سمكة القرش، وهذا لا يتوافق مع طبيعة مشروعنا.

لإظهار المؤقت عليك التوجه إلى Sensing وتفعيل ظهور الـ timer على المنصة، كما هو موضح بالشكل التالي:

يمكنك تحسين هذه اللعبة وإضافة لمساتك الخاصة إليها، فمثلاً يمكنك تعريف متحول وتسميته timer (بدلاً من استخدام المؤقت الموجود في البرنامج) وزيادته بمقدار واحد كل ثانية، كما هو موضح بالشكل التالي:

المثال الثامن: زوجي ام فردي؟

سنقوم بالمثال التالي بجعل الكائن يطلب من المستخدم إدخال عدد، ثم يخبرنا الكائن إذا كان هذا العدد زوجي Even أم فردي Odd. حاول أن تنفذ ذلك بنفسك قبل الاطلاع على الكدسة البرمجية التالية.



سأل القط سكراتش المعلم طلابه متى يكون العدد زوجي؟

أجابه أحد الطلاب: عندما يكون رقم آحاده زوجي.

ابتسم القط المعلم وقال له: صحيح، لكن كيف يمكننا أن نعبر عن ذلك في السكراتش؟

كتب القط المعلم على اللوح ما يأتي:

24/2=12 (والباقي 0)

13/2=6 (والباقي 1)

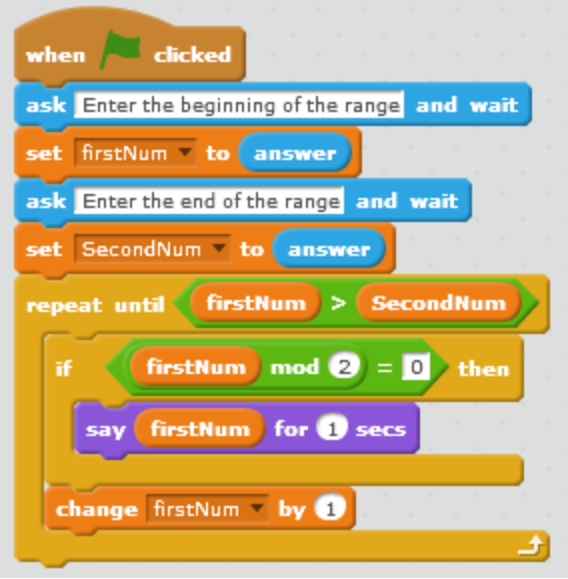
قال له أحد الطلاب: العدد 24 زوجي وباقي قسمته على 2 تساوي الصفر، وإذا قسمنا أي عدد زوجي على 2 نجد أن باقي القسمة سيكون صفر. بينما العدد 13 فردي وباقي قسمته على 2 تساوي الواحد، وكذلك إذا قسمنا أي عدد فردي على 2 نجد أن باقي القسمة سيكون واحد.

إذاً: كما قال أحد طلاب القط سكراتش العدد الزوجي باقي قسمته على 2 تساوي الصفر أما العدد الفردي فباقي قسمته على 2 تساوي الواحد.

لننتقل إلى تنفيذ ذلك في السكراتش. عند النقر على العلم الأخضر، يطلب الكائن من المستخدم إدخال عدد Enter a number ثم يختبر، فإذا كان باقي قسمة العدد المدخل answer على 2 تساوي 0 يقول الكائن Even وتعني زوجي، أما إذا كان باقي القسمة غير ذلك (وهو حتماً سيكون 1) فيقول الكائن Odd وتعني فردي.

المثال التاسع: الأعداد الزوجية في مجال

سنقوم بالمثال التالي بجعل الكائن يطلب من المستخدم إدخال بداية ونهاية مجال، ثم يخبرنا الكائن بمجموعة الأعداد الزوجية الموجودة ضمن هذا المجال. حاول أن تنفذ ذلك بنفسك قبل الاطلاع على الكدسة البرمجية التالية.



أولاً نحن بحاجة إلى متحولين، الأول يخزن قيمة بداية المجال والثاني يخزن قيمة نهاية المجال.

عند النقر على العلم الأخضر يطلب الكائن من المستخدم إدخال قيمة لتكون بداية المجال Enter the beginning of the range ويخزن القيمة المدخلة في المتحول firstNum ثم يطلب من المستخدم إدخال قيمة لتكون نهاية المجال Enter the end of the range ويخزن القيمة المدخلة في المتحول SecondNum. لدينا حلقة تستمر بالتكرار حتى يتحقق الشرط: SecondNum<firstNum، يختبر الكائن هل المتحول firstNum زوجي، أي هل باقي قسمته على 2 يساوي الصفر؟ إذا كان الشرط محقق (إذا كان زوجي) يقول هذا العدد، ويزيد متحول الـ firstNum بمقدار 1 سواء تحقق الشرط أم لم يتحقق. وعندما يصبح SecondNum<firstNum محقق ينتهي البرنامج.

لماذا وضعنا شرط التكرار حتى SecondNum<firstNum وليس SecondNum=firstNum؟

قمنا بوضع شرط التكرار حتى SecondNum<firstNum من أجل أن يقول الكائن قيمة نهاية المجال في حال كانت هذه القيمة زوجية.

الآن صديقي المتعلم لماذا لا تضفي لمساتك الخاصة علىل هذا المشروع أو تنشئ مشروع لعرض الأعداد الفردية ضمن مجال يدخله المستخدم؟

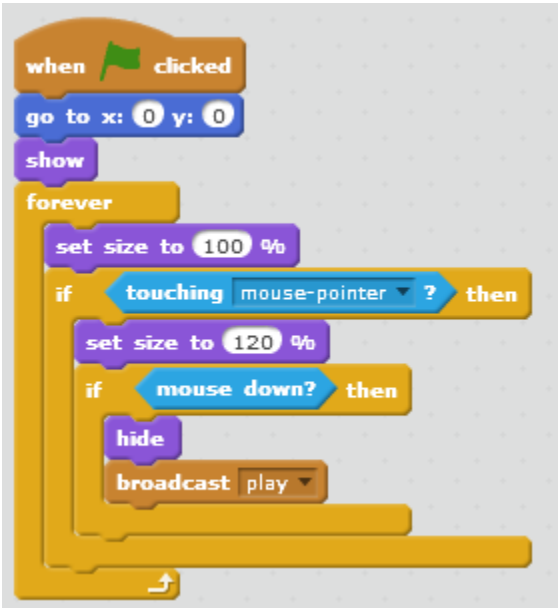
المثال العاشر: خمّن الرقم الذي اختاره القط

سنقوم بالمثال التالي بجعل الكائن يطلب من المستخدم إدخال بداية ونهاية مجال، ثم يختار الكائن عدد موجود ضمن هذا المجال ويجعل المستخدم يخمنه، يمكن للمستخدم القيام بثلاث محاولات فقط.

لدينا الكائنان التاليان:

في بداية البرنامج يظهر الكائن PLAY وعندما يلامس مؤشر الفأرة يصبح حجمه 120% (يزيد 20% عن الحجم الأصلي) وعند الضغط عليه يختفي ليظهر الكائن Cat . حاول أن تنفذ ذلك بنفسك قبل الاطلاع على الكدسات البرمجية التالية.

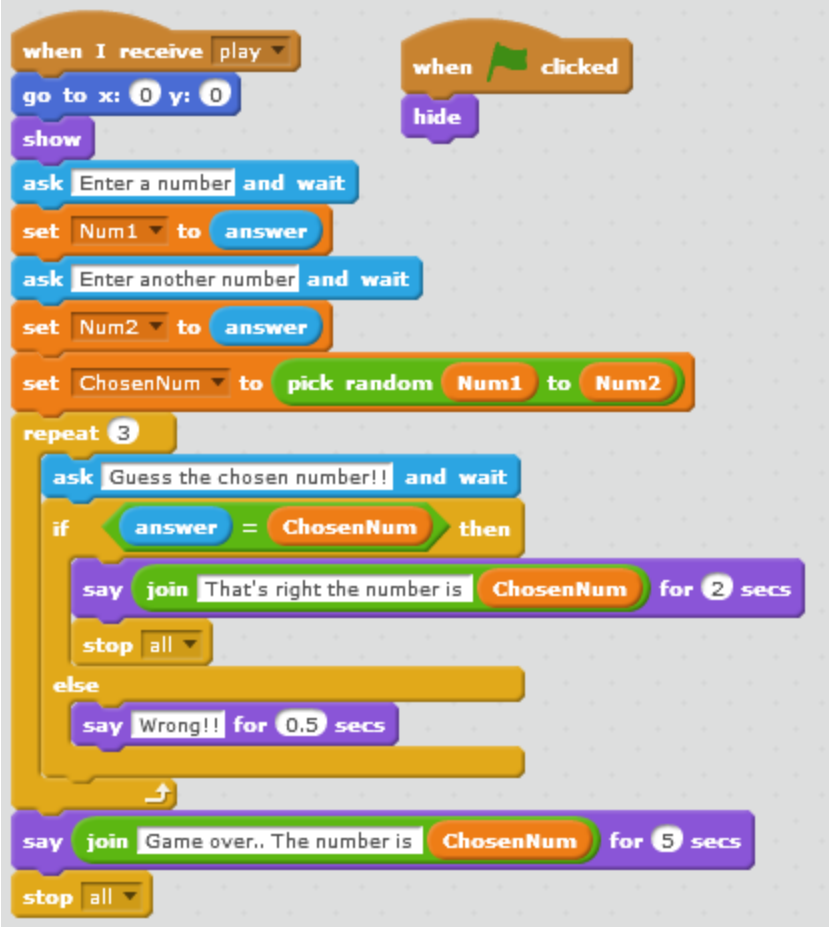
الكدسة البرمجية لبرمجة الكائن PLAY



عند النقر على العلم الأخضر، يذهب هذا الكائن إلى مبدأ الإحداثيات x:0, y:0 ويظهر، يكرر باستمرار جعل حجمه مساوٍ للـ 100% (الحجم الطبيعي) ثم يختبر هل هو يلامس مؤشر الفأرة؟ في حال كان يلامسه يزداد حجمه (20%) ليصبح 120% وأثناء ملامسته لمؤشر الفأرة يختبر هل زر الفأرة مضغوط (هل المستخدم يريد الضغط على هذا الكائن وبدء اللعبة)؟ في حال كان مضغوط يختفي هذا الكائن ويرسل رسالة play إلى الكائن cat مشيراً إليه أن يبدأ اللعبة.

لماذا وضعنا لبنة set size to _ ضمن حلقة الـforever ولم نضعها في بداية البرنامج خارج الحلقة؟
لقد قمنا بوضعها بهذا الشكل من أجل عودة الكائن إلى حجمه الأصلي (100%) عند عدم ملامسته لمؤشر الفأرة.

الكدسة البرمجية لبرمجة الكائن Cat

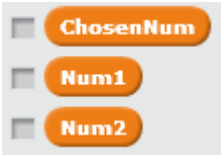


نلاحظ وجود كدستين برمجيتين لهذا الكائن، إحداهما تنفذ عند النقر على العلم الأخضر وتخفي الكائن، أما الثانية فتنفذ عندما تستقبل رسالة play من الكائن PLAY. يطلب الكائن من المستخدم إدخال رقم Enter a number ويجعل المتحول Num1 يختزن قيمة الجواب المدخل، ثم يطلب منه مرة ثانية أن يدخل رقم آخر Enter another number ، ويخزن قيمة الجواب المدخل في المتحول Num2. الآن انتهينا من عملية إدخال حدود المجال وسنبدأ بالمرحلة التالية. يجعل الكائن المتحول ChosenNum يخزن قيمة عشوائية تتراوح ضمن المجال المدخل أي ضمن Num1 و Num2. تبدأ الآن عملية تخمين المستخدم للرقم الذي اختاره الكائن، يكرر ثلاث مرات (لأن للمستخدم ثلاث محاولات إدخال فقط) ويطلب منه تخمين الرقم المختار Guess the chosen number!! . بعد أن يدخل المستخدم قيمة ما يختبر هل هذه القيمة تساوي الرقم المختار ChosenNum، في حال كانت تساويها يقول الكائن That's right the number __ is ويقول الرقم عن طريق لبنة join لمدة ثانيتين ويوقف البرنامج.

أما else ونقصد في حال القيمة المدخلة لا تساوي الرقم المختار ChosenNum فيقول الكائن Wrong لمدة 0.5 ثانية ويعود ويطلب من المستخدم إدخال قيمة جديدة في حال لم تتجاوز محاولات الإدخال ثلاث محاولات.

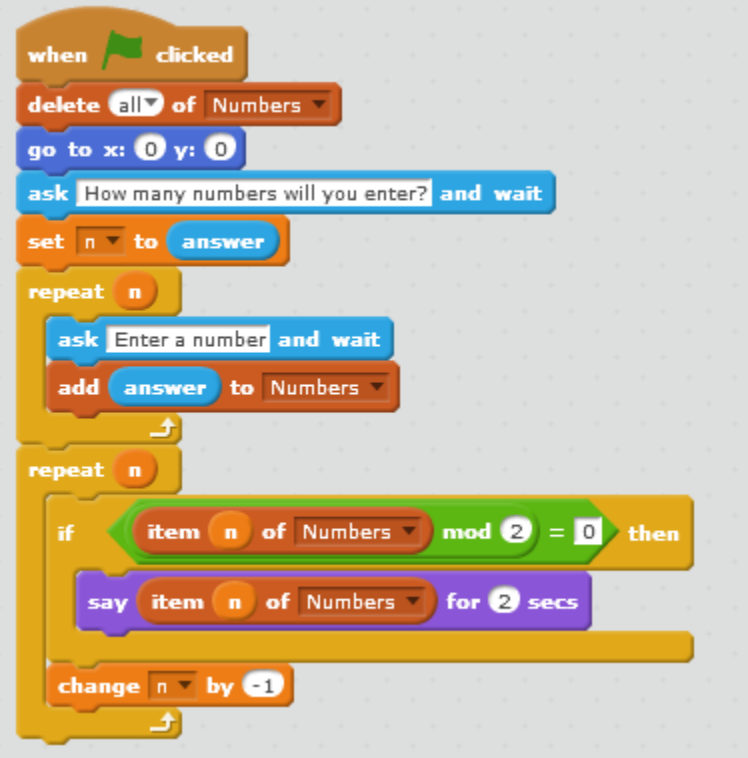
في حال انتهت المحاولات الثلاثة ولم يخمن المستخدم الرقم المختار من قبل الكائن، يقول الكائن Game over.. The number is ___ ويقول الرقم المختار باستخدام لبنة join لمدة خمس ثوانٍ ثم يتوقف البرنامج.

تنبيه: لا تنسَ أن تقوم بإخفاء متحول ChosenNum عن المنصة. لقد قمنا بإخفاء المتحولات الثلاثة عن المنصة بإزالة تفعيل ظهورها كما موضح في الشكل التالي:



المثال الحادي عشر: الأعداد الزوجية ضمن مجموعة

قمنا في مثال سابق بعرض الأعداد الزوجية ضمن مجال يحدده المستخدم. أما في هذا المثال نهدف إلى جعل المستخدم يحدد عدد العناصر التي سيدخلها، ثم يدخل هذه العناصر، وعند الانتهاء من إدخاله للعناصر، على الكائن أن يقوم بعرض الزوجية منها فقط. حاول أن تنفذ ذلك بنفسك دون الاطلاع على الكدسة البرمجية التالية.



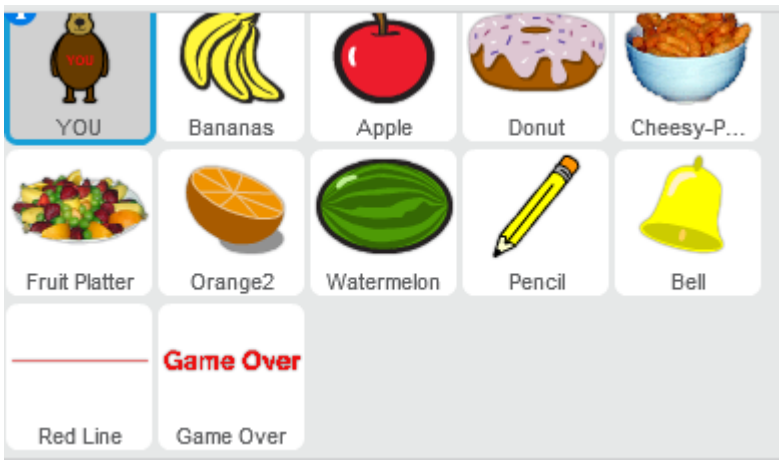
عند النقر على العلم الأخضر، يقوم الكائن بحذف جميع عناصر المجموعة Numbers ويذهب الكائن إلى مبدأ الإحداثيات x:0, y:0 ويسأل المستخدم عن عدد الأعداد التي سيدخلها How man numbers will you enter? ويجعل المتحول n يخزن قيمة الجواب.

لجعل المستخدم يدخل عدد العناصر الذي حدده نقوم بتكرار nمرة طلب الكائن من المستخدم إدخال رقم وإضافته إلى المجموعة Numbers.

عند الانتهاء من إدخال عناصر المجموعة Numbers، تبدأ مرحلة اختبار كل عنصر هل هو زوجي أم لا. سنستخدم المتحول n كعدّاد، سنكرر n مرة اختبار هل العنصر n من المجموعة Numbers باقي قسمته على 2 مساو للصفر (هل العنصر n من المجموعة Numbers زوجي كما أوضحنا في مثال سابق)، في حال كان زوجي يقول العنصر n من المجموعة Numbers لمدة ثانيتين، وفي كل الأحوال سواء كان زوجي أم فردي ينقص الـ n بمقدار واحد وبذلك ينتقل إلى العنصر الذي يسبقه، ويجب أن نوضح هنا أن الكائن سيقوم بعرض الأعداد الزوجية من نهاية المصفوفة إلى بدايتها أي بشكل تنازلي لأننا بدأنا الاختبار من آخر عنصر في المصفوفة (العنصر n قبل نقصانه أي القيمة التي أدخلها المستخدم كعدد عناصر للمجموعة). لماذا لا تضيف لمساتك إلى هذا المشروع كأن تجعل الكائن يقول الأعداد الزوجية بشكل تصاعدي أي من بداية المصفوفة إلى نهايتها؟

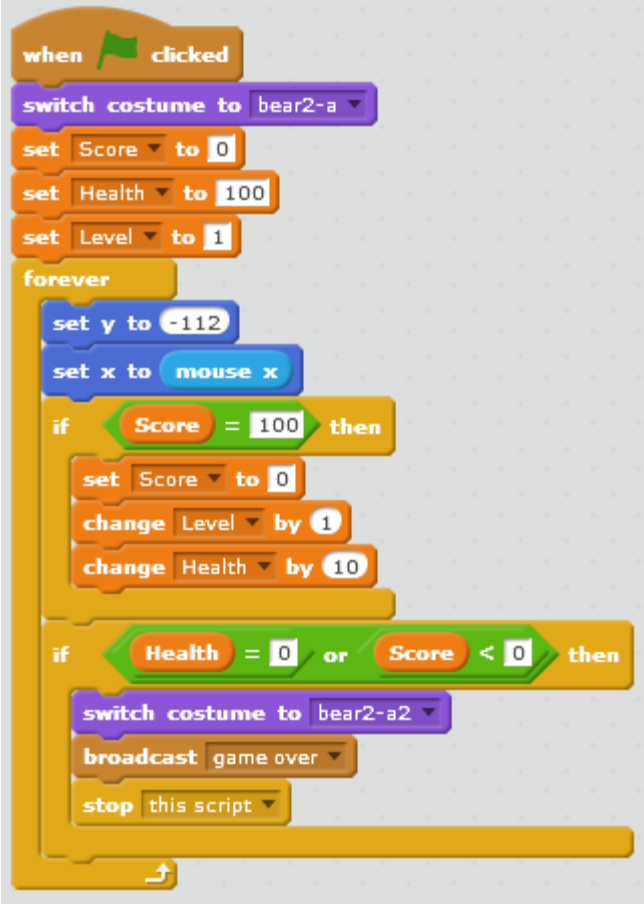
المثال الثالث عشر: إطعام الدب الجائع

سنقوم بالمثال التالي بتصميم لعبة إطعام الدب الجائع، يمكن للمستخدم أن يحرك الدب عن طريق تحريك الفأرة مع العلم أن الدب لا يغير موقعه على محور التراتيب. تبدأ المأكولات **Bananas, Apple, Donut, Cheesy-Puffs, Fruit Platter, Orange2, Watermelon** بالتساقط من أعلى المنصة بعد الضغط على العلم الأخضر بمدة زمنية تتراوح بين 1-8 ثانية، تستمر هذه المأكولات بالتساقط إلى أن تصطدم بالحاجز ذي اللون الأحمر Red Line أو أن تصطدم بالدب، فإذا اصطدمت بفم الدب يزداد الـ Score بمقدار 10 ويختفي الكائن ويعاود الظهور بعد مدة زمنية تتراوح بين 4-8 ثانية. عندما يساوي الـ Score قيمة الـ100 يُنقل المستخدم إلى المرحلة التالية مع العلم أن رقم المرحلة يكون 1 في بداية البرنامج. يوجد كائنين Bell و Pencil تتساقط مع المأكولات، في حال اصطدمت إحداهما بالدب يتناقص كل من الـScore والـHealth بمقدار 10. مع العلم أن قيمة الـHealth في بداية البرنامج تكون 100، ويجب جعل الـ Score مساوياً للصفر في بداية كل مرحلة، لذلك على المستخدم أن يحاول ألا يجعل الدب يأكل Bell أو Pencil مطلقاً في بداية أي مرحلة. تظهر عبارة Game Over على المنصة إذا كانت قيمة الـHealth مساوية للـ0 أو في حال أصبحت قيمة الـScore أصغر من الـ0 مع توقف حركة الدب وتغير مظهره. حاول أن تنفذ ذلك بنفسك قبل الاطلاع على الكدسات البرمجية.
لدينا الكائنات التالية:



مظهري الكائن YOU:

الكدسة البرمجية الخاصة ببرمجة الكائن YOU:



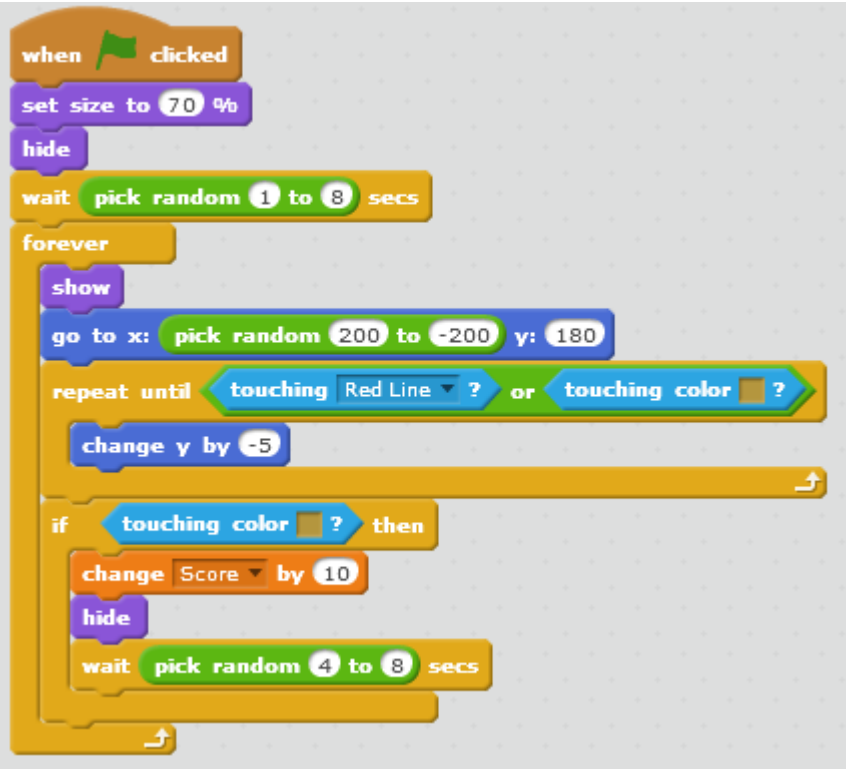
عند النقر على العلم الأخضر يجعل الكائن مظهره bear2-a ويبدأ بتهيئة المتحولات، يجعل قيمة متحول Score مساوية للصفر وقيمة المتحول Health مساوية للمئة وقيمة المتحول Level مساوية للواحد، يمكن تهيئة المتحولات السابقة في أي كائن تريده من البرنامج. يكرر باستمرار التعليمات التالية: يجعل ترتيب الكائن 112- ويجعل فاصلته مساوية لفاصلة مؤشر الفأرة، يختبر هل قيمة الـScore مساوية للـ100؟ في حال كان هذا الشرط محقق يجعل قيمة الـScore صفراً ويزيد الـLevel بمقدار واحد أي ينقل المستخدم إلى المرحلة التالية ويزيد الـHealth بمقدار 10. يختبر أيضاً هل الـHealth مساوياً للصفر أو هل الـ Score أصغر من الصفر؟ في حال تحقق هذا الشرط يخسر الكائن أي يغير مظهره إلى المظهر bear2-a2 ويرسل رسالة game over ويوقف عمل هذا الكائن فقط.

إلى أي كائن يقوم الدب بإرسال رسالة game over؟

يقوم الدب بإرسال رسالة game over إلى الكائن Game Over ذي الكدستين البرمجيتين التاليتين:

عند النقر على العلم الأخضر يذهب الكائن إلى مبدأ الإحداثيات ولكنه يكون مختفٍ، يبقى مختفياً إلى أن يستقبل رسالة game over فعندما يستقبلها يظهر ويجعل حجمه 100% ويكرر باستمرار زيادة ونقصان الحجم بمقدار 20 والانتظار لمدة ثانية واحدة بين كل من العمليتين السابقتين.

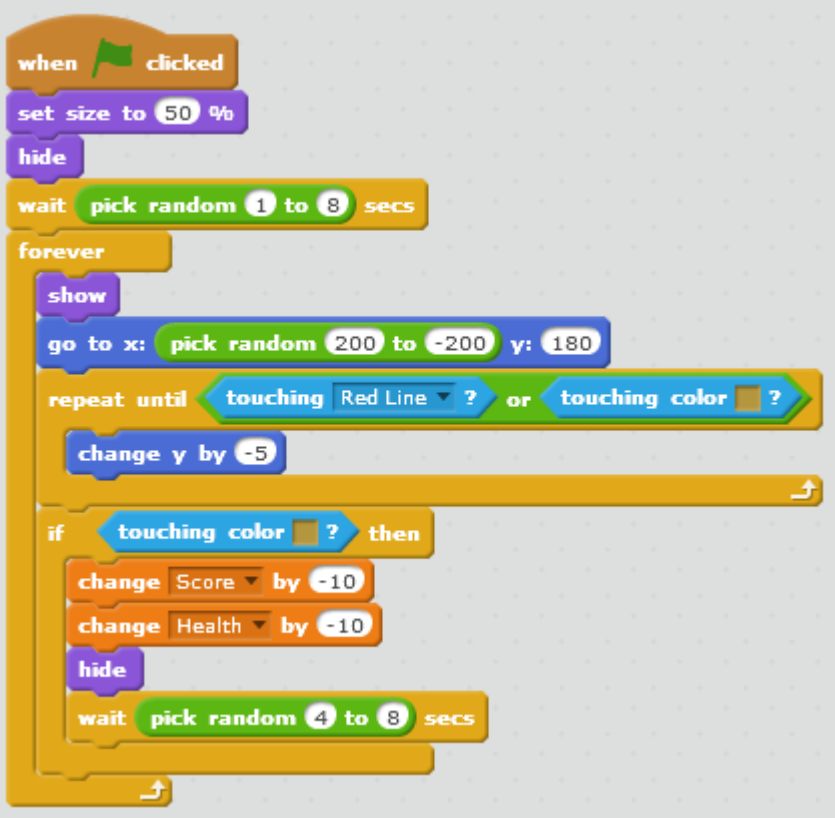
الكدسة البرمجية الخاصة بالكائنات Bananas, Apple, Donut, Cheesy-Puffs, Fruit Platter, Orange2, Watermelon :



عند النقر على العلم الأخضر يجعل الكائن حجمه 70% ويختفي وينتظر مدة عشوائية تتراوح بين 1-8 ثانية ليكرر باستمرار: الظهور والذهاب إلى فاصلة عشوائية تتراوح بين 200, 200- والترتيب الثابت:

180. يسقط نحو الأسفل بمقدار 5 خطوات حتى يلامس الحاجز ذي اللون الأحمر Red Line أو حتى أن يلامس اللون البني وهو لون فم الدب، فإذا اصطدم بهذا اللون (البني) يزداد الـ Score بمقدار 10 ويختفي الكائن ويعاود الظهور بعد مدة زمنية عشوائية تتراوح بين 4-8 ثانية.

الكدسة البرمجية الخاصة بالكائنين Pencil و Bell:

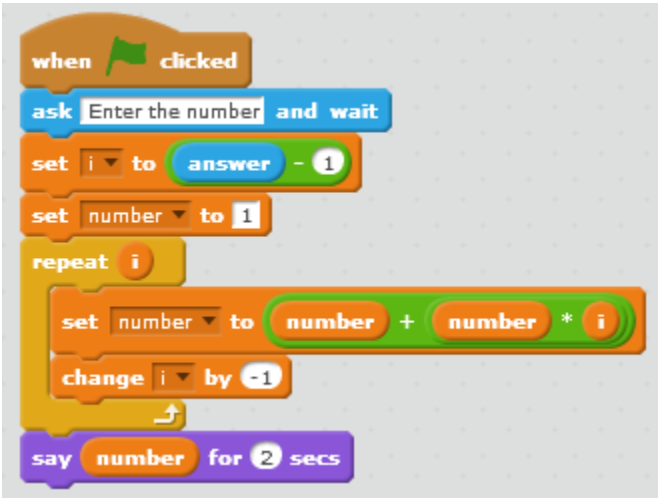


عند النقر على العلم الأخضر يجعل الكائن حجمه 50% ويختفي وينتظر مدة عشوائية تتراوح بين 1-8 ثانية ليكرر باستمرار: الظهور والذهاب إلى فاصلة عشوائية تتراوح بين 200, -200 والترتيب: 180. يسقط نحو الأسفل بمقدار 5 خطوات حتى يلامس الحاجز ذي اللون الأحمر Red Line أو حتى أن يلامس اللون البني وهو لون فم الدب، فإذا اصطدم بهذا اللون (البني) يتناقص كل من الـ Score والـ Health بمقدار 10 ويختفي الكائن ويعاود الظهور بعد مدة زمنية عشوائية تتراوح بين 4-8 ثانية.

لدينا الحاجز الأحمر، عند النقر على العلم الأخضر يذهب دوماً إلى الإحداثيات x:-20, y:-180 كما موضح بالشكل التالي:

المثال الرابع عشر: العاملي !n

نهدف في هذا المشروع إلى جعل المستخدم يدخل رقم، ثم يقول له الكائن العاملي لهذا العدد.
كيف نبدأ التفكير لتنفيذ هذا المشروع؟
أولاً: علينا معرفة العاملي أو !n وتقرأ nعاملي، هو جداء جميع الأعداد الصحيحة الموجبة والأصغر أو تساوي n. مثلاً: 5!=5*4*3*2*1=120
الآن بعد وضوح فكرة البرنامج لديك، حاول تنفيذه دون الاطلاع على الكدسة البرمجية التالية.



عند النقر على العلم الأخضر يطلب الكائن من المستخدم إدخال رقم Enter the number، لدينا المتحول i الذي هو بمثابة عدّاد في هذا البرنامج، نجعل قيمته مساوية لقيمة العدد المدخل (الجواب) مطروحاً منه واحد. ثم لدينا المتحول number نجعل قيمته مساويةً للـ1. ولدينا حلقة تكرار تكرر i مرة ما يلي: جعل قيمة المتحول number مساوية لقيمته الحالية مضافاً إليها جداء قيمته بـi، وإنقاص قيمة i بمقدار 1. عندما تنتهي حلقة التكرار، أي عندما يكرر i مرة يقول الكائن قيمة المتحول number أي قيمة العاملي للعدد المدخل لمدة ثانيتين.

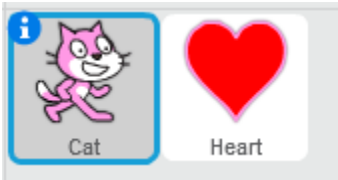
المثال الخامس عشر: مقياس الحب

نهدف في هذا المشروع إلى جعل المستخدم يُدخل اسمين، ثم يقول الكائن له نسبة التوافق بين هذين الاسمين المدخلين. يجب أن نراعي في هذا البرنامج ما يلي:

- عند إدخال اسمين أكثر من مرة يجب في كل مرة أن يعطي الكائن القيمة نفسها.
- يجب أن يتغير حجم الكائن Heart أثناء تشغيل البرنامج.

حاول أن تنفذ ذلك بنفسك قبل الاطلاع على الكدسات البرمجية المخصصة لكل كائن.

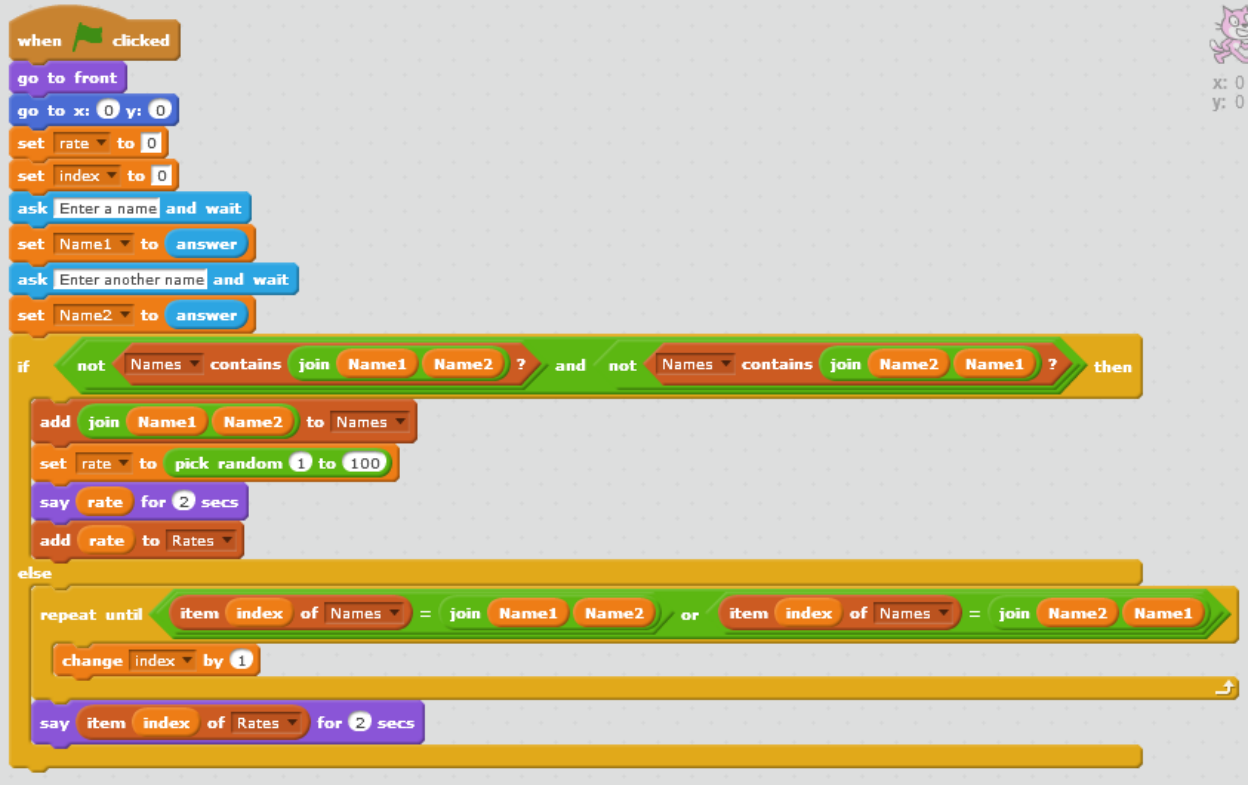
لدينا الكائنات الآتية:



عند النقر على العلم الأخضر، يذهب الكائن Cat إلى الأمام لضمان ظهوره وعدم اختفائه خلف الكائن Heart، ثم يذهب إلى مبدأ الإحداثيات ويجعل قيمة كل من المتحولين index و rate صفراً. ويطلب من المستخدم إدخال اسم Enter a number ويخزن هذا الاسم المدخل في المتحول Num1 ثم يطلب منه إدخال اسم آخر Enter another number ليخزنه في المتحول Num2 وبذلك نكون انتهينا من عملية الإدخال وتخزين الأسماء.

ملاحظة: باستخدام لبنة join سنضم الاسمين المدخلين ليشكّلا سلسلة محرفية واحدة وسنخزن هذه السلسلة في قائمة، وبذلك نستطيع الاختبار بسهولة في حال كانت هذه السلسلة موجودة أم لا، مع مراعاة أن المستخدم قد يدخل في تجربة الاسم الأول a والاسم الثاني b، وفي تجربة أخرى الاسم الأول b والاسم الثاني a عندها يجب أن يعرض الكائن نفس النتيجة في كلي التجربتين.

لننتقل الآن إلى اختبار إذا كان الاسمان مُدخلين مسبقاً ، في حال كانا غير مدخلين مسبقاً، أي المجموعة Names تحتوي السلسلة المحرفية Name1+Name2 أو Name2+Name1، يضم المتحولين Name1 و Name2 باستخدام لبنة join ليشكّلا سلسلة محرفية واحدة، ثم يضيف هذه السلسلة إلى القائمة Names، يولّد بعد ذلك قيمة عشوائية تتراوح بين 1 والـ100 ويخزّنها في المتحول rate، يقول قيمة هذا المتحول لمدة ثانيتين ثم يضيف هذه القيمة إلى القائمة Rates. أما في حال لم يتحقق الشرط السابق، أي إذا كان هذان الاسمان مدخلين مسبقاً، يكرر زيادة المتحول index بمقدار واحد حتى يتحقق الشرط التالي: أن يكون العنصر الذي رقمه index من القائمة Names مساوٍ للسلسلة المحرفية Name1+Name2 أو Name2+Name1 وعندما يتحقق الشرط السابق يقول الكائن العنصر الذي رقمه index من القائمة Rates.



نلاحظ أننا جمّعنا كل اسمين مدخلين في سلسلة واحدة لها فهرس ثابت ضمن القائمة Names، والقيمة التي عرضها الكائن لكل اسمين لها نفس فهرس سلسلة الاسمين لكن في القائمة Rates، والشكل التالي يوضح ذلك:

تم إدخال الاسمين اللذين تم
إدخالهما مسبقاً في التجربة الثانية
وكانت النتيجة ذاتها في التجربتين