مسابقات علم الحاسب للأطفال: جادّة ولكن جذّابة!

عبد الرحمن إدلبي

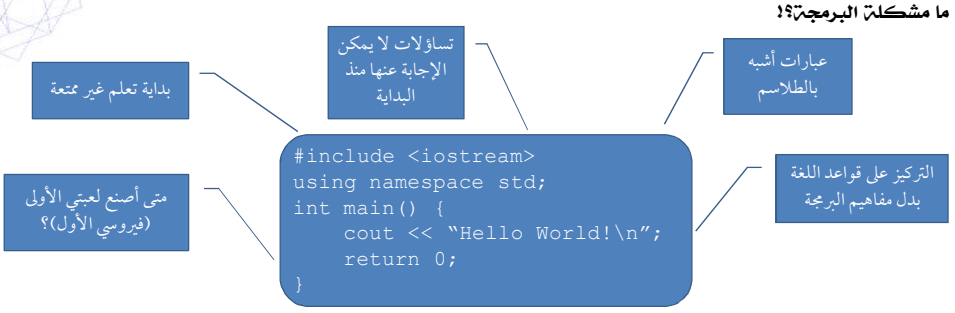
قسم هندسة الحاسب الآلي، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن - الأولمبياد المعلوماتي السوري

adlogi@acm.org - http://member.acm.org/~adlogi

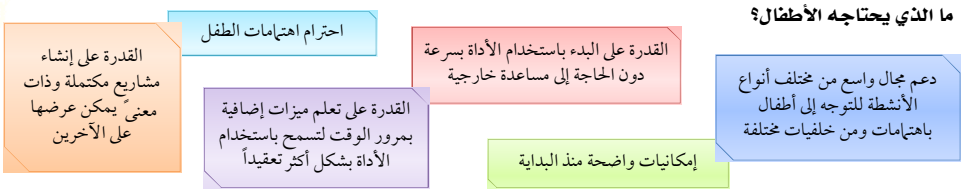
ملخص البحث

تعد المسابقات إحدى الطرائق الهامة لتشجيع الناشئة على اكتشاف مجالات جديدة، وقد استخدمت بشكل واسع لتعريف الأطفال بأنواع مختلفة من العلوم، وينبغي ألا يكون علم الحاسب استثناءً من ذلك. وفي حين ينبغي أن تكون مسابقات علم الحاسب ذات طبيعة خوارزمية وتختبر مهارات حل المعضلات، نجد أن معظم المسابقات الموجودة ليست كذلك، كما أن القلة الجادة كما ينبغي تكون أكثر صعوبةً وأقل جاذبيةً من أن تشد إليها الأطفال أو المربين من آباء ومدرسين. تقدم هذا البحث نموذجاً من المسابقات التي تتعامل مع مواضيع حقيقية في علم الحاسب، وتحافظ في الوقت نفسه على سمات وأنشطة جذابة للناشئة، وهو يلخص أربع سنوات من البحث والخبرة التي رافقت الإشراف على مسابقة واسعة الانتشار في علم الحاسب في سورية تستهدف الناشئة بين ٨ و ١٥ عاماً.

ما مشكلة البرمجة؟!



ما الذي يحتاجه الأطفال؟



لغة سكراتش
http://scratch.mit.edu

- البرمجة باستخدام اللبنات
- التحكم البرمجي بوسائط غنية
- دعم العديد من اللغات (ومنها العربية)

قبل التعريب: أصغر المشاركين في المسابقة من الصف الرابع الابتدائي (٩ سنوات)، ولم يوجد أي مبرمجين مميزين دون الصف السادس الابتدائي (١٢ سنة) - رغم أن العديدين كانوا يتعلمون الانكليزية بانتظام منذ الصف الأول الابتدائي.

بعد التعريب: أصغر المشاركين من الصف الثاني الابتدائي (٧ سنوات)، كما سُجِّل وجود مبرمجين مميزين من الصف الثالث الابتدائي (٨ سنوات)!

المسابقة
www.aoi.org.sy/soi

الفئة الأولى (دون ١٢ عاماً): ٦٥٪ لغة سكراتش، ١٥٪ لغة C++، ٢٠٪ مبادئ علم الحاسب والخارزميات

الفئة الثانية (دون ١٥ عاماً): ٤٠٪ لغة سكراتش، ٤٠٪ لغة C++، ٢٠٪ مبادئ علم الحاسب والخارزميات

النتيجة

لم يعد مجرد مسابقة لاكتشاف الطلاب الأكثر تميزاً في علم الحاسب، وإنما صرنا ننظر إلى علم الحاسب عموماً والبرمجة خصوصاً من منظور مختلف، يركز على الجوانب التربوية والإبداعية التي يمكننا تغذيتها لدى الأطفال: إذ اخترنا بداية أداة تساعدهم على التعبير عن أنفسهم وإبداعاتهم مهما كانت اهتماماتهم، وعملنا على التحضير للمسابقة في بيئة تشجع التعلم الذاتي غير المنهجي والتعلم من خلال التجربة والخطأ. ورغم أن مهام المسابقة قد لا تروق لجميع الأطفال، إلا أن الأنشطة التحضيرية كانت ممتعة للجميع.

معظم الأطفال الذين يأتون إلى الأولمبياد المعلوماتي لن يكبروا ليحترفوا البرمجة أو ليدرسوا علم الحاسب، ولكن تعلم البرمجة مع ذلك سيكون مهماً للجميع: إذ سيسمح لهم بالتعبير عن أنفسهم بأشكال أكثر إبداعاً وكمالاً، ويساعدهم على تطوير مهارات التفكير لديهم، ويسهل فهم التقانات الجديدة التي يرونها في كل مكان في حياتهم اليومية.

نموذج من مهام المسابقة (١)
SOI 2008 – الفئة الأولى

كان هناك قطّان على أحد الشواطئ، أحدهما صديقنا المشهور (قط سكراتش الأصفر) والآخر قطٌ أسود. كان القط الأصفر كثير السخرية من القط الأسود، وكان يعتقد أنه لا يمتلك المهارة لفعل أي شيء، ولهذا كان التحدي التالي بين القطين. إذ تعهد القط الأصفر للأسود بعدم السخرية منه مرةً أخرى إن استطاع النزول إلى البحر واصطياد الكثير من الأسماك، فما كان من القط الأسود إلا أن نفخ فقاعة وجلس فيها ونزل إلى البحر لاصطياد السمك. نريد الآن أن تتخيل القصة كاملةً ونصمم لعبةً توصف مجرياتها وفق المحددات التالية:

- على القط الأسود أن يجمع مائة نقطة حتى يفوز وذلك خلال زمن قدره مائة وعشرون ثانية.
- يجب إظهار كل من مجموع النقاط التي جمعها القط الأسود، والزمن المتبقي حتى انتهاء الفترة المحددة (١٢٠ ثانية).
- إذا لم يجمع القط الأسود هذه النقاط خلال الزمن المحدد يعتبر خاسراً.
- سيحاول القط الأسود التقاط الأسماك التي تسبح في الماء لزيادة رصيده، ويستطيع التحرك للإمساك بها (من خلال لمسها) باستخدام الأسهم الموجودة على لوحة المفاتيح.
- تسبح الأسماك في البحر بشكل عشوائي محاولةً المراوغة.
- يعتبر اصطدام القط الأسود بالحافة مخالفاً للقانون وينقص من رصيد القط بمقدار ٥ ويوقف القط عن الحركة لمدة ثانية واحدة.
- إذا لمس القط السمكة فإنها تختفي لتعاود الظهور من جديد في موقع عشوائي في البحر.
- القط الأسود أسرع قليلاً من الأسماك، إذ أن السرعات محددة كما يلي:
  - سرعة القط تساوي ٥.
  - سرعة السمكة المنقطة تساوي ٤، وتزيد الرصيد بمقدار ٤ كلما التقطها القط.
  - سرعة السمكة الصفراء تساوي ٣، وتزيد الرصيد بمقدار ٣ كلما التقطها القط.
  - سرعة السمكة البنفسجية تساوي ٢، وتزيد الرصيد بمقدار ٢ كلما التقطها القط.
  - سرعة السمكة الحمراء الصغيرة تساوي ١، وتزيد الرصيد بمقدار ١ كلما التقطها القط.
- سيعمل سرطان البحر على مساعدة الأسماك كما يلي:
  - كلما لامس السرطان القط الأسود فإنه يوقفه عن الحركة لمدة خمس ثوانٍ وينقص من رصيده بمقدار خمس نقاط.
  - سرعة السرطان تساوي ١٠ (أي ضعف سرعة القط) وحركته عشوائية كحركة الأسماك.
  - لا يزيد رصيد القط خلال فترة الثواني الخمس التي يمسكه فيها السرطان، حتى لو حدث تلامس بين القط و إحدى الأسماك مصادفةً.
  - بعد انتهاء فترة الثواني الخمس التي يمسك فيها السرطان القط، يختفي السرطان ليعاود الظهور من جديد في موقع عشوائي في البحر.
- إن لبنات الحركة لكل من السرطان والأسماك مبينة في الشكل التالي. تساعد هذه اللبنات السرطان والأسماك على المراوغة والمناورة. ضع هذه اللبنات في المكان المناسب في برنامجك:

- يظهر القط الأصفر عند انتهاء الوقت ليخبر القط الأسود بأنه قد فاز أو خسر حسب مجموع النقاط التي أحرزها.

نموذج من مهام المسابقة (٢)
SOI 2009 – الفئة الثانية

(استنتاج البرنامج المقابل باللغة أخرى ومعرفة وظيفته)

```
int x = 29;
while ( x > 0 ) {
    push( x % 2 );
    x = x / 2;
}

while (! stack_is_empty( )) {
    cout << pop( );
}
```

نموذج من مهام المسابقة (٣)
SOI 2009 – الفئة الثانية

ابتكر أحد عباقرتنا طريقةً جديدةً لتعمية مجموعة من الأرقام. تجري عملية التعمية بأن يُجمع كل رقم مع الرقم الذي يسبقه ومن ثم يستبدل بباقي القسمة على ١٠. هذا يعني أننا سنبدأ من الرقم الثاني وسيبقى الرقم الأول دون تغيير. فمثلاً:

478529 → 415371

أجر العملية المعاكسة، إذ سنعطيك السلسلة المعماة ويبقى عليك كتابة برنامج لإيجاد السلسلة الأصلية.