

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל הפדגוגי

אגף בכיר בחינות

الإدارة التربوية

قسم الامتحانات

دولة إسرائيل

وزارة التربية

המינהל למדע וטכנולוגיה

הפיקוח על מדעי המחשב

עתודה מדעית טכנולוגית

إدارة العلوم والتكنولوجيا

التفتيش على علوم الحاسوب

القيادة العلمية التكنولوجية

امتحان المُفتش المُركّز في علوم الحاسوب للصفّ الثامن

روبوتיקا

أيار 2017

اسم التلميذ / ة: _____ الصف: _____

التلاميذ الأعزاء،

في هذا الامتحان قسمان .

القسم الأول : عليكم الإجابة عن جميع الأسئلة 1-5 60 درجة

القسم الثاني : عليكم الإجابة عن اثنين من الأسئلة 6-8 40 درجة

المجموع الكلي 100 درجة

اقرأوا أسئلة الامتحان بتمعن ثم أجيبوا عنها بانتباه .

في الأسئلة التي يُطلب منكم فيها أن تكتبوا إجابة، أكتبوها في المكان المُخصّص لذلك .

في الأسئلة التي يُطلب منكم فيها أن تختاروا إجابة صحيحة واحدة من بين عدّة إمكانيّات، أحيطوا بدائرة الإجابة الصحيحة .

في الصفحة الأخيرة من النموذج مُرفق ورقة مُساعدة .

افحصوا إجاباتكم وصحّحوها بحسب الحاجة، قبل تسليم الامتحان .

مدّة الامتحان – 120 دقيقة .

نتمنى لكم النجاح !

في آخر النموذج توجد ورقة مُساعدة، استعينوا بها لحلّ الأسئلة.
القسم الأول (60 درجة)
أجيبوا عن جميع الأسئلة 1-5.

السؤال 1 (12 درجة)

أ. أمامكم الادعاء:

"في منظومات المراقبة في دائرة مفتوحة لا حاجة لمجسات تستقبل المعلومات من البيئة".
حدّدوا (أحيطوا بدائرة) إن كان هذا الادعاء صحيحًا أو غير صحيح. علّلوا تحديدكم باختصار.

صحيح / غير صحيح

التعليل

ب. الروبوت الذكي الذي يمتصّ الغبار من أرضية البيت يُؤدّي أعمالًا كثيرة.
رُكِّب في الروبوت مجسّ لمراقبة المسافة ومجسّ لمراقبة وعاء التجميع.

حدّدوا (أحيطوا بدائرة) إن كان كل واحد من الأعمال التالية هو عمل في دائرة مفتوحة أو عمل في دائرة مغلقة:

1. منع الاصطدام بالحائط مفتوحة / مغلقة
2. امتصاص الغبار مفتوحة / مغلقة
3. صّفير عند امتلاء وعاء الغبار مفتوحة / مغلقة
4. إصدار صوت يُشير إلى بداية العمل مفتوحة / مغلقة

السؤال 2 (10 درجات)

التحريك المُتفاوت (הנעה דיפרנציאלית) يُعرّف على أنه تحريك عجلتين مُركبتين على محور مُشترك، وكلّ عجلة تتحرّك بواسطة مُحرّك خاصّ بها.

عند سعيد يوجد روبوت ذو تحريك مُتفاوت مع مُحرّكين مُتطابقين. كَتَب سعيد خوارزمية لهذا الروبوت:

1. 100 ← مُحرّك R

2. 100 ← مُحرّك L

3. إنتظر (10)

4. 0 ← مُحرّك R

5. 0 ← مُحرّك L

أ. ماذا سيكون اتجاه سير الروبوت بعد تشغيل الخوارزمية؟

1. إلى اليمين
2. إلى اليسار
3. إلى الأمام
4. إلى الخلف

ب. شحَن سعيد الخوارزمية لَمُنظَم الروبوت، وفوجئ بأنَّ الروبوت انحرف عن اتجاهه .

أشيروا إلى كلِّ العوامل المُمكنه لانحراف الروبوت عن اتجاهه :

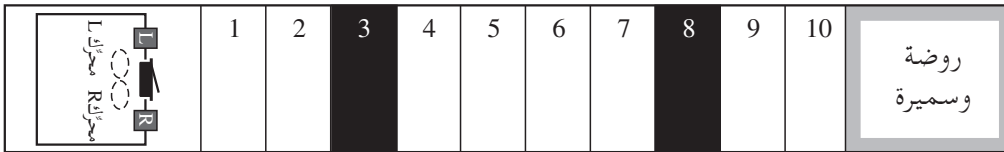
1. المُحرَّكان لا يُنتجان قوَّة مُتساوية
2. مِجَسَّ ضوء مُعطل
3. قُطر العجلتين غير مُتساوٍ
4. المُسطَّحات التي تتحرَّك عليها كلَّ عجلة غير مُتطابقة
5. نَقص في مِجَسَّ البُعد

السؤال 3 (12 درجة)

في الرسم التوضيحي للسؤال 3 يُعرَض مسار مبني من خانات، عَرَض كلَّ خانة فيه هو 5 سم. بعض الخانات مُلوَّنة بالأسود وبعضها بالأبيض.

الروبوت موجود في بداية المسار وهو مُتَّجه إلى اليمين. هدف الروبوت هو الوصول إلى نهاية المسار، حيث روضة وسميرة موجودتان، وأن يلعب معهما.

عندما يصل الروبوت إلى روضة وسميرة، فإنَّهما تَضْغُطان مِجْسَ التلاؤس الموجود في مُقدِّمة الروبوت، وتلعبان معه.



الرسم التوضيحي للسؤال 3

أمامكم الخوارزمية التي شُحِن بها الروبوت:

1. طالما مِجْس_التلاؤس = 0

1.1. إذا كان المِجْس = R

1.1.1. $100 \leftarrow$ مُحرِّك R

1.1.2. $100 \leftarrow$ مُحرِّك L

1.1.3. اِنْتَظِر (1)

1.2. وإلَّا

1.2.1. $100 \leftarrow$ مُحرِّك R

1.2.2. $100 \leftarrow$ مُحرِّك L

1.2.3. اِنْتَظِر (2)

2. $0 \leftarrow$ مُحرِّك R

3. $0 \leftarrow$ مُحرِّك L

أ. كم ثانية ستمر من لحظة تشغيل البرنامج حتَّى يَصِل الروبوت إلى روضة وسميرة؟ _____

ب. شغّل رازي الخوارزمية وادّعي أمام زملائه الادّعاء التالي:

"أستطيع أن ألوّن باللون الأسود خانة واحدة من بين الخانات 2 حتّى 10، بحيث أن الروبوت لن يَصِل أبداً إلى روضة وسميرة".

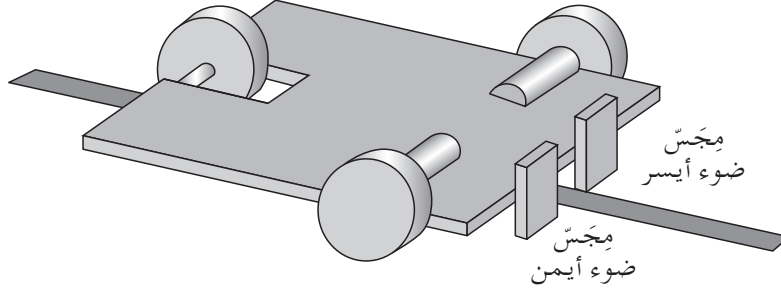
هل رازي على حقّ؟

إن كان على حقّ، فأبّي خانة سيُلوّن من أجل ذلك؟ علّلوا تحديدكم.

إن لم يكن على حقّ، فعلّلوا تحديدكم..

السؤال 4 (16 درجة)

في الرسم التوضيحي للسؤال 4 يُعرض روبوت . في الجزء الأمامي للروبوت رُكِّب مِجَسَّس ضوء . مهمّة الروبوت هي التحرك على امتداد خطّ أسود مرسوم فوق أرضيّة بيضاء . كما هو مُبيّن في الرسم التوضيحيّ، في الوضع الأوّلي الخطّ الأسود موجود في الفراغ الذي بيّن مِجَسَّسِي الضوء .



الرسم التوضيحيّ للسؤال 4

أمامكم أربعة أقوال (أ - د) . بالنسبة إلى كلّ قول، حدّدوا (أحيطوا بدائرة) إن كان صحيحًا أو غير صحيح، وعلّلوا تحديدكم باختصار .

أ . لكي يؤدي الروبوت مهمته، على كلّ مِجَسَّس ضوء أن يُصدر إشارة معيّنة عندما يكون فوق الأرضيّة البيضاء، وإشارة أخرى عندما يكون فوق الخطّ الأسود .

صحيح / غير صحيح

التعليل

ب . عندما يُميّز مِجَسَّس الضوء اللون الأبيض، على المُنظّم أن يُحرّك الروبوت إلى اليسار .

صحيح / غير صحيح

التعليل

ج . عندما يُميّز مِجَسَّس الضوء الذي على اليمين اللون الأسود، ويُميّز مِجَسَّس الضوء الذي على اليسار اللون الأبيض، على المُنظّم أن يُحرّك الروبوت إلى اليسار .

صحيح / غير صحيح

التعليل

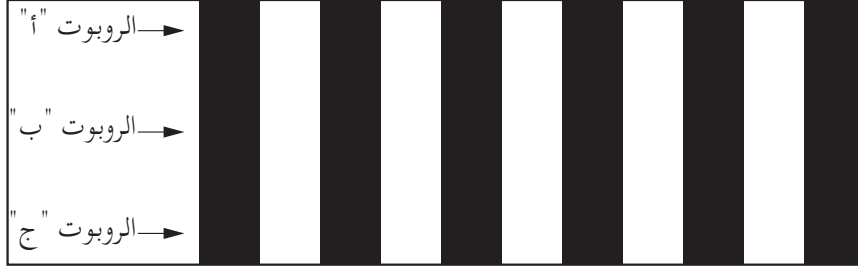
د . من المحتمل أن يُميّز مِجَسَّس الضوء اللون الأسود .

صحيح / غير صحيح

التعليل

السؤال 5 (10 درجات)

في لعبة الروبوتات "من ثلاثة يَخْرُج واحد"، التي مسارها مُبَيَّن في الرسم التوضيحي للسؤال 5، يشترك ثلاثة روبوتات. تتحرَّك الروبوتات على مسار مبني من خانات مُلَوَّنة بالأَسود والأَبيض بالتناوُب. عَرَض كلَّ خانة هو 5 سم. الروبوتات موجودة في بداية المسار وهي مُتَّجِهة إلى اليمين.



الرسم التوضيحي للسؤال 5

الروبوتات الثلاثة تُشغَّل الخوارزمية التالية:

1. $\text{time} \leftarrow \text{_____}$
2. $100 \leftarrow \text{مُحَرِّك R}$
3. $100 \leftarrow \text{مُحَرِّك L}$
4. انتظر (time)
5. $0 \leftarrow \text{مُحَرِّك R}$
6. $0 \leftarrow \text{مُحَرِّك L}$

ملاحظة: قيمة المُتغيَّر "time" في السطر رقم 1 تتغيَّر من برنامج إلى آخر، ويظهر فيها عدد صحيح بيَّن 1 و 10 .

الروبوت الموجود على لون يختلف عن اللون الذي يوجد عليه الروبوتان الآخريان - هو الروبوت الفائز.

على سبيل المثال: عند إنهاء تشغيل البرنامج، إذا كان الروبوت "أ" والروبوت "ب" موجودين على اللون الأسود، وكان الروبوت "ج" موجوداً على اللون الأبيض فإن الروبوت "ج" يكون الفائز في اللعبة.

إذا كانت الروبوتات الثلاثة موجودة على اللون نفسه، تنتهي اللعبة بالتعادل.

أ. الروبوت "أ" أكْمَلَ السطر 1 هكذا: $\text{time} \leftarrow 5$

الروبوت "ب" أكْمَلَ السطر 1 هكذا: $\text{time} \leftarrow 7$

هل توجد قيمة يُكْمِل فيها الروبوت "ج" السطر 1 بحيث يفوز في اللعبة؟

إن كان الجواب "نعم"، فما هي هذه القيمة؟

إن كان الجواب "لا"، فلماذا؟

ب. الروبوت "أ" أكْمَلَ السطر 1 هكذا: $\text{time} \leftarrow 1$

الروبوت "ب" أكْمَلَ السطر 1 هكذا: $\text{time} \leftarrow 2$

هل توجد قيمة يُكْمِل فيها الروبوت "ج" السطر 1 بحيث يفوز في اللعبة؟

إن كان الجواب "نعم"، فما هي هذه القيمة؟

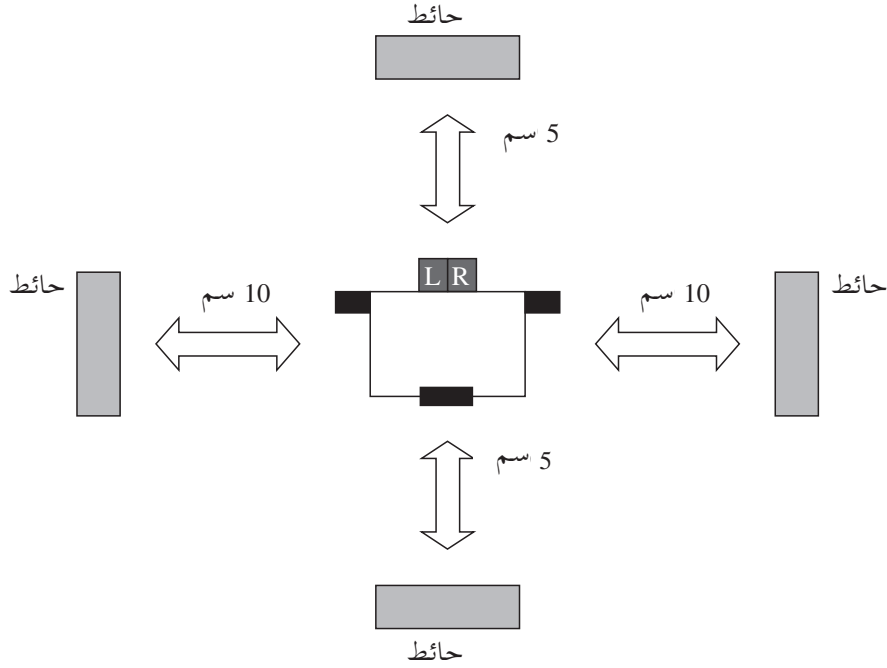
إن كان الجواب "لا"، فلماذا؟

القسم الثاني (40 درجة)

أجيبوا عن اثنين من الأسئلة 6-8 (كل سؤال - 20 درجة).

السؤال 6

في الرسم التوضيحي للسؤال 6 يُعرض روبوت افتراضي (رובوت تياورتي) وَجْهَهُ مُتَّجِهَ نحو الأعلى. مَجَسَّ البُعد موجود خلف الروبوت. انتبهوا: عند حساب التوجُّه بزاوية 90 درجة، يحتاج الروبوت الافتراضي إلى التوقُّف لمدة 5 ثوانٍ.



الرسم التوضيحي للسؤال 6

أكملوا القيم بالنسبة للمتغيرات X, Y, Z بحيث تكون القيمة التي ستطبع (القيمة في المتغير Sum) مساوية لـ 30.

1. $-100 \leftarrow$ مُحرك R
2. $100 \leftarrow$ مُحرك L
3. $0 \leftarrow$ Sum
4. $X \leftarrow$ _____
5. $Y \leftarrow$ _____
6. $Z \leftarrow$ _____
7. انتظر (X)
8. $\text{Sum} \leftarrow \text{Sum} +$ مَجَسَّ بُعْد
9. انتظر (Y)
10. $\text{Sum} \leftarrow \text{Sum} +$ مَجَسَّ بُعْد
11. انتظر (Z)
12. $\text{Sum} \leftarrow \text{Sum} +$ مَجَسَّ بُعْد
13. $0 \leftarrow$ مُحرك R
14. اطبع Sum

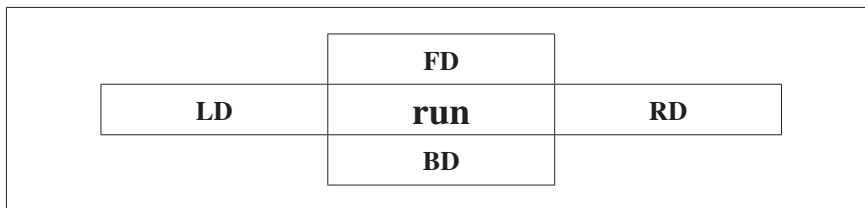
السؤال 7

- א. أمامكم خمس عمليات تُحدِّد حركة الروبوت run .
في بعض هذه العمليات يُستخدَم البارامتر time (الزمن) . في بداية كلِّ عملية يُحدِّد هدف العملية .
للتذكير: عند حساب التوجُّه בזاوية 90 درجة، يحتاج الروبوت الافتراضي (הרובוט התיאורטי) إلى التوقُّف لمدة 5 ثوانٍ .
أكملوا الأوامر في كلِّ واحدة من العمليات .

العملية 1	العملية 2	العملية 3
توجِّه إلى اليمين محور رجل /* تُنفِّذ العملية توجُّهاً إلى اليمين بزاوية 90 درجة * /	توجِّه إلى اليسار في مكانك /* تُنفِّذ العملية توجُّهاً إلى اليسار بزاوية 90 درجة * /	قف () /* تُنفِّذ العملية توقُّف الروبوت * /

العملية 4	العملية 5
سير إلى الخلف (time) /* تتلقَّى العملية عددًا صحيحًا يُشير إلى الزمن بالثواني، وتنفِّذ سيرًا إلى الخلف خلال time ثوانٍ * /	سير إلى الأمام (time) /* تتلقَّى العملية عددًا صحيحًا يُشير إلى الزمن بالثواني، وتنفِّذ سيرًا إلى الأمام خلال time ثوانٍ * /

- ב. في الروبوت run رُكبت أربعة مجسَّات بُعد: LD ، RD ، FD ، BD ، وُجِّهت إلى أربعة اتِّجاهات تتمثَّل بالمتغيِّرات، كما هو
مُبيَّن في الرسم التوضيحيِّ للسؤال 7 .



- إلى اليسار - LD
إلى اليمين - RD
إلى الأمام - FD
إلى الخلف - BD

الرسم التوضيحيِّ للسؤال 7

هدف الروبوت run هو الهرب كي لا يُمسك به .

يُواصل الروبوت run السَّير في الاتجاه نفسه إذا كانت جميع مَجَسَّات البُعد تُشير إلى بُعد أكبر من 20 سم .

إذا قاس أحد مَجَسَّات البُعد بُعدًا أقلّ من 20 سم أو مساويًا لـ 20 سم، سيتهدَّب run وسيسير لمُدَّة ثانية واحدة في اتجاه آخر، قيس فيه بُعد أكبر من 20 سم . لكي يُقرَّر في أيّ اتجاه يتوجّه، سيفحص run نتائج القياس بحسب الترتيب التالي : أولاً الجهة اليُسرى، بُعد ذلك الجهة اليُمىنى، وبُعد ذلك الجهة الأمامية وأخيرًا الجهة الخلفية . إذا كانت جميع القياسات تُشير إلى بُعد أقلّ من 20 سم، run سيقول : "أُمسك بي" ثمَّ يَقِف .

أمامكم خوارزمية جزئية تُمثّل عمليّات run . أكملوا الأجزاء الناقصة . إستخدِموا، فقط، العمليّات التي حُدِّدت في البند "أ" من هذا السؤال .

1. Free ← True

2. طالما (Free = True)

2.1 إقرأ مَجَسَّ LD

2.2 إقرأ مَجَسَّ BD

2.3 إقرأ مَجَسَّ FD

2.4 إقرأ مَجَسَّ RD

2.5 طالما (LD>20) وأيضًا (RD>20) وأيضًا (BD>20) وأيضًا (FD >20)

2.5.1 _____

2.6. إذا (LD>20)

2.6.1 _____

2.6.2 سِرْ إلى الأمام (1)

2.7. إلّا إذا (RD>20)

2.7.1 _____

2.7.2 سِرْ إلى الأمام (1)

2.8. إلّا إذا (FD>20)

2.8.1 _____

2.9. إلّا إذا (BD>20)

2.9.1 _____

2.10. وإلّا

2.10.1 Free = False

3. اطبع "أُمسك بي"

4. قِفْ ()

السؤال 8

في الرسم التوضيحي للسؤال 8 يُعرَض مُسطَّح أبيض ومُقَسَّم إلى خانات مُربَّعة. طول ضلع كلِّ خانة هو 5 سم. الروبوت X (المُطابق في مبناه للروبوت الافتراضي) والزوكيمون Z موجودان على المُسطَّح: الروبوت X موجود في النقطة اليمنى السفلى من المُسطَّح بحيث وَجْههُ نحو الأعلى، والزوكيمون Z موجود في النقطة اليسرى العليا من المُسطَّح.

Z				
				X ↑

الرسم التوضيحي للسؤال 8

يريد الروبوت X الوصول إلى الزوكيمون Z .
أمامكم الخوارزمية التي شُحن بها الروبوت:

1. طالما (مِجَسَّس = 1)

1.1. 100 ← مَحْرَك R

1.2. 100 ← مَحْرَك L

1.3. اِنْتَظِر (1)

2. 100 ← مَحْرَك L

3. اِنْتَظِر (5)

4. 100 ← مَحْرَك L

5. طالما (مِجَسَّس = 1)

5.1. اِنْتَظِر (1)

6. 100 ← مَحْرَك R

7. اِنْتَظِر (5)

8. 100 ← مَحْرَك R

9. اِنْتَظِر (2)

10. 0 ← مَحْرَك R

11. 0 ← مَحْرَك L

بناءً على هذه الخوارزمية يُنفَّذ الروبوت توجُّهين.

لُونُوا فوق المُسطَّح الخانتين اللتين يُنفَّذ فيهما الروبوت التوجُّهين، بحيث يتوقَّف في خانة الزوكيمون Z .

نتمنى لكم النجاح!