مطاردة الروبوتات

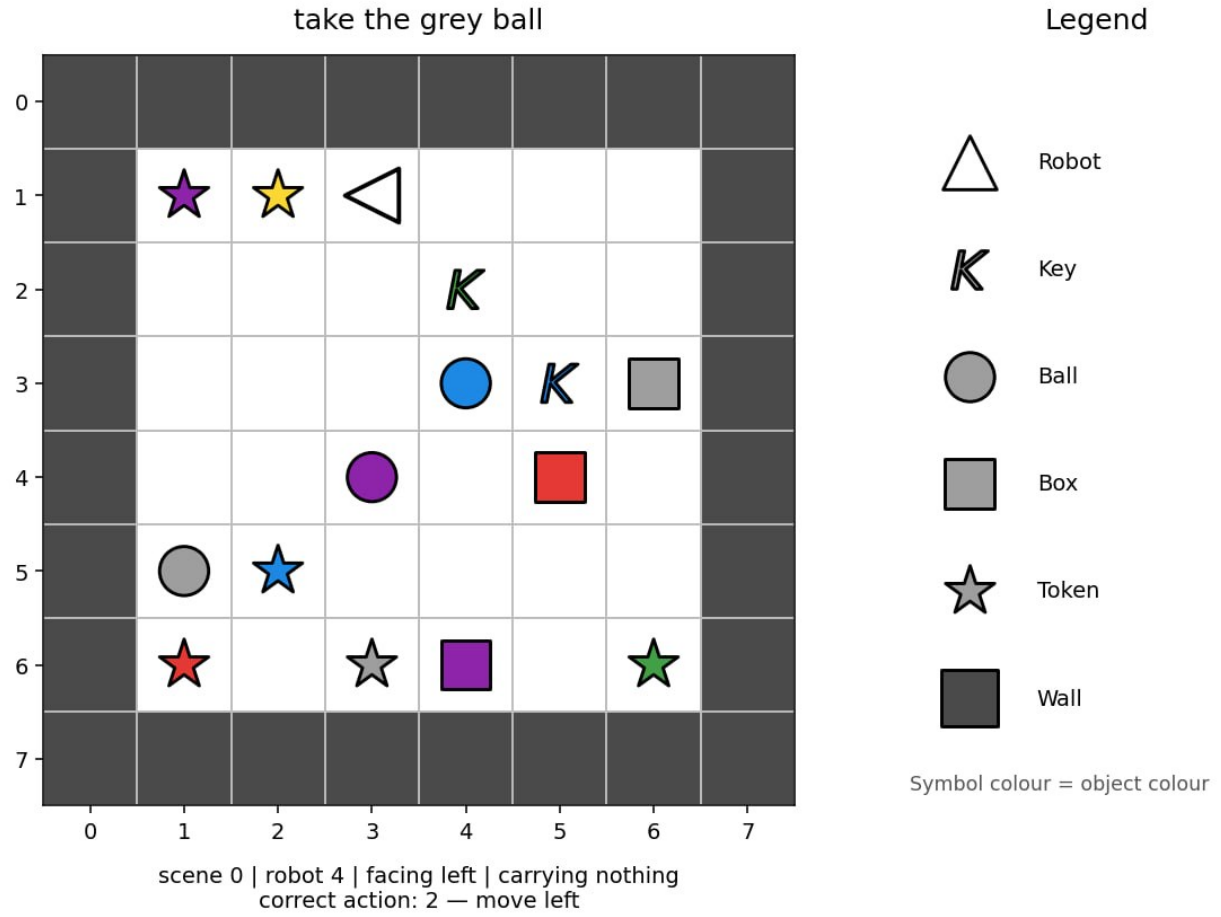
- **الحد الزمني:** 5 minutes
- **البيئة:** وحدة GPU واحدة (≈16 GB VRAM)، من دون اتصال بالإنترنت
- **حجم الحل:** 1 MB ≥ `solution.ipynb`
- **مساحة التخزين:** 5 GB

المهمة

هناك ستة روبوتات. يعمل كل روبوت في غرفة صغيرة ممثّلة بشبكة. تحتوي كل غرفة على مساحة قابلة للعب 6×6 محاطة بجدران، ولذلك يكون حجم المصفوفة الكاملة `image` هو 8×8 (المساحة القابلة للعب + الجدران).

يتلقى كل روبوت تعليمة باللغة الإنجليزية تصف مهمة. قد تُلتقط اللقطة في أي لحظة أثناء تنفيذ الروبوت لها. هدفك هو التنبؤ بالفعل التالي للروبوت.

لا تتبع الروبوتات دائمًا أقصر مسار. قد يتصرف الروبوت 0 بطريقة مختلفة عن الروبوت 1، لكن كل روبوت يتبع نمطه الخاص المتسق. استخدم أمثلة التدريب، التي تتضمن الأفعال التالية الصحيحة، لتعلّم هذه الأنماط.



هناك ثلاثة أنواع من المهام:

- **الذهاب إلى** جسم، على سبيل المثال "approach the red ball"؛
- **التقاط** جسم، على سبيل المثال "grab the blue key"؛
- **وضع جسم بجوار جسم آخر**، على سبيل المثال "place the red box beside the green ball".

يمكن كتابة التعليمة نفسها بعدة طرق. قد تحتوي مجموعة الاختبار على تركيبات جديدة من عبارات وألوان وأنواع أجسام مألوفة. ومع ذلك، فإن كل كلمة ونمط عبارة ولون ونوع جسم ونوع مهمة مستخدم في مجموعة الاختبار يظهر أيضًا في مجموعة التدريب.

تحتوي كل عينة على الحقول الآتية:

الحقل	المعنى
robot_id	(0–5) أيٌّ من الروبوتات الـ 6 هو هذا الروبوت
image	فئوي (مثلًا، 1=خلية فارغة، object_idx حيث تحتوي القناة 0 على 8×8×2، الغرفة، وهي مصفوفة أعداد صحيحة فئوي (0–5) colour_idx 2=جدار، 10=روبوت)، وتحتوي القناة 1 على.
direction	الاتجاه الذي يواجهه الروبوت حاليًا
mission	التعليمة الظاهرة بلغة طبيعية
carrying	للجسم المحمول [object_idx, colour_idx] أو null

الصفوف لقطات مستقلة مرتبة عشوائيًا. وهي لا تشكّل حلقات، ولا تتوفر أي ملاحظة أو فعل سابق وقت التقييم.

يتيح لك visualize_dataset.ipynb المرفق فحص الملاحظات المتاحة للنموذج في حالات مختلفة.

ترميز الشبكة

image[row][column] = [object_idx, colour_idx]. الفهرس الأول هو الصف من الأعلى إلى الأسفل، والثاني هو العمود من اليسار إلى اليمين. تتضمن المصفوفة الحد الخارجي المكوّن من الجدران، ولذلك يكون الجزء الداخلي القابل للتنقل هو 6×6.

معرّفات الأجسام:

الجسم	المعرّف
خلية فارغة	1
جدار	2
مفتاح	5
كرة	6
صندوق	7
روبوت	10
قطعة	11

قد تظهر القطع في الغرفة، لكنها لا تُذكر أبدًا في المهام.

معرّفات الألوان هي: 0 أحمر، و1 أخضر، و2 أزرق، و3 أرجواني، و4 أصفر، و5 رمادي. ليس لقناة اللون أي معنى للخلايا الفارغة والجدران.

لا تحتوي الصورة إلا على القناتين المذكورتين أعلاه. يُقدَّم اتجاه الروبوت مرة واحدة، في حقل المستوى الأعلى `direction`؛ ولا يتكرر داخل `image`.

الأفعال

بالنسبة إلى الرموز 0–3، تستخدم أفعال الحركة الربط المطلق الآتي:

الفعل	المعنى
0	التحرك إلى الأعلى
1	التحرك إلى الأسفل
2	التحرك إلى اليسار
3	التحرك إلى اليمين
4	الالتقاط
5	الإفلات

يشير الحقل `direction` إلى اتجاه المواجهة الحالي باستخدام: 0 = أعلى (row - 1)، و1 = أسفل (row + 1)، و2 = يسار (col - 1)، و3 = يمين (col + 1).

يدير فعل الحركة الروبوت أولًا نحو ذلك الاتجاه المطلق، ثم يحاول تحريكه بمقدار خلية واحدة. قد يمنع جدار أو جسم الحركة، لكن الاتجاه يتغير رغم ذلك. يعمل `pick up` و`drop` حصريًا على الخلية الهدف المجاورة التي يحددها الاتجاه (مثلًا، إذا كان direction=0، فإنه يعمل على (row - 1, col)).

مجموعة البيانات

تتلقى مجلدين:

المجلد	الصفوف	`labels.json`؟	استخدمه من أجل
`dataset/train/`	60,000	مضمنة	تدريب نموذجك
`dataset/test_public/`	3,600	مضمنة في نسخة التطوير	تشغيل pipeline الخاص بك وتقييمه ذاتيًا

يحتوي كل مجلد على `observations.json`، وهي قائمة JSON بالعينات الموضحة أعلاه. أما `labels.json` فهي قائمة JSON محاذية من الأفعال (0–5).

تحتوي مجموعة التدريب على 10,000 صف بالضبط لكل روبوت، وعلى 20,000 صف من كل عائلة مهام. يحتوي الاختبار العام على 600 صف لكل روبوت. أحط `image` بـ `numpy.asarray(...)` إذا كنت بحاجة إلى مصفوفة.

وقت التصحيح، يُستبدل `dataset/test_public/` بشفافية بمجموعة مخفية من 3,600 ملاحظة بالتنسيق نفسه، ولكن من دون `labels.json`. تستخدم لوحة الصدارة العامة `test_leaderboard_a`؛ ويستخدم الترتيب النهائي `test_leaderboard_b`. سيفشل أي دفتر ملاحظات يقرأ تسميات الاختبار دون قيد. اقرأ التسميات من `dataset/train/` فقط.

المخرجات

اكتب `predictions.json` في دليل العمل الخاص بدفتر الملاحظات. يجب أن يكون قائمة JSON تحتوي على فعل واحد صحيح من نوع عدد صحيح (0–5) لكل صف من `dataset/test_public/observations.json`، وبالترتيب نفسه. بالنسبة إلى مجموعة اختبار افتراضية تحتوي على ست عينات، يكون ما يأتي مخرجًا صالحًا:

```
[0, 3, 2, 2, 5, 4]
```

يُرفض من دون درجة أي ملف JSON مفقود أو غير صالح، أو عدد خاطئ من التنبؤات، أو قيمة ليست عددًا صحيحًا، أو فعل خارج `{0,1,2,3,4,5}`.

التقييم

يكون التقييم هو **متوسط الدقة لكل روبوت** على مقياس 0–100. تُحسب الدقة أولًا بصورة مستقلة لكل روبوت، ثم يؤخذ متوسطها على الروبوتات الستة جميعًا. لذلك يكون لكل روبوت الوزن نفسه.

كيفية التسليم

1. افتح `solution.ipynb` وشغّل جميع الخلايا.
2. تأكد من أنه يكتب `predictions.json` متضمنًا 3,600 تنبؤ لمجموعة الاختبار العامة.
3. حسّن النموذج إن أردت؛ لا يوضح baseline المرفق إلا تنسيق الإدخال والإخراج المطلوب.
4. في تبويب Git في JupyterLab، أضف `solution.ipynb` إلى منطقة التجهيز ونفّذ له commit، ثم ادفعه.
5. عُد إلى صفحة المسابقة وانقر على **Submit**.

سلّم ملفًا واحدًا بالضبط اسمه `solution.ipynb`.