
Programmieren – Wintersemester 2024/25

Übungsblatt 5 Version 1.0

20 Punkte

Ausgabe: 08.01.2025, ca. 12:00 Uhr
Abgabestart: 15.01.2025, 12:00 Uhr
Abgabefrist: 23.01.2025, 06:00 Uhr

Plagiarismus

Es werden nur selbstständig angefertigte Lösungen akzeptiert. Das Einreichen fremder Lösungen, seien es auch nur teilweise Lösungen von Dritten, aus Büchern, dem Internet oder anderen Quellen, ist ein Täuschungsversuch und führt jederzeit (auch nachträglich) zur Bewertung „nicht bestanden“. Ausdrücklich ausgenommen hiervon sind Quelltextsnipsel von den Vorlesungsfolien und aus den Lösungsvorschlägen des Übungsbetriebes in diesem Semester. Alle benutzten Hilfsmittel müssen vollständig und genau angegeben werden. Alles, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde, muss deutlich kenntlich gemacht werden. Beachten Sie darüber hinaus die Richtlinien der Fakultät zum Verwenden von Generativer KI ¹.

Studierende, die den ordnungsgemäßen Ablauf einer Erfolgskontrolle stören, können von der Erbringung der Erfolgskontrolle ausgeschlossen werden. Ebenso stellt unter anderem die Weitergabe von Teilen von Testfällen oder Lösungen bereits eine Störung des ordnungsgemäßen Ablaufs dar. Auch diese Art von Störungen können ausdrücklich jederzeit zum Ausschluss der Erfolgskontrolle führen. Dies bedeutet ausdrücklich, dass auch nachträglich die Punktzahl reduziert werden kann.

Kommunikation und aktuelle Informationen

In unseren *FAQs*² finden Sie einen Überblick über häufig gestellte Fragen und die entsprechenden Antworten zum Modul „Programmieren“. Bitte lesen Sie diese sorgfältig durch, noch bevor Sie Fragen stellen, und überprüfen Sie diese regelmäßig und eigenverantwortlich auf Änderungen. Beachten Sie zudem die Hinweise im Wiki³.

In den *ILIAS-Foren* oder auf *Artemis* veröffentlichen wir gelegentlich wichtige Neuigkeiten. Eventuelle Korrekturen von Aufgabenstellungen werden ebenso auf diesem Weg bekannt gemacht. Das aktive Beobachten der Foren wird daher vorausgesetzt.

¹https://www.informatik.kit.edu/faq-wiki/doku.php?id=generative_ki

²<https://sdq.kastel.kit.edu/wiki/Programmieren/FAQ>

³<https://sdq.kastel.kit.edu/programmieren/>

Überprüfen Sie das Postfach Ihrer *KIT-Mailadresse* regelmäßig auf neue E-Mails. Sie erhalten unter anderem eine Zusammenfassung der Korrektur per E-Mail an diese Adresse. Alle Anmerkungen können Sie anschließend im Online-Einreichungssystem⁴ einsehen.

Bearbeitungshinweise

Bitte beachten Sie, dass das erfolgreiche Bestehen der verpflichtenden Tests für eine erfolgreiche Abgabe von Übungsblatt 5 notwendig ist. Ihre Abgabe wird automatisch mit null Punkten bewertet, falls eine der nachfolgenden Regeln verletzt ist. Sie müssen zuerst die verpflichtenden Tests bestehen, bevor die anderen Tests ausgewertet werden können. Planen Sie entsprechend Zeit für Ihren ersten Abgaberversuch ein.

- Achten Sie auf fehlerfrei kompilierenden Programmcode.
- Verwenden Sie ausschließlich *Java SE 17*.
- Sofern in einer Aufgabe nicht ausdrücklich anders angegeben, verwenden Sie keine Elemente der Java-Bibliotheken. Ausgenommen ist die Klasse `java.util.Scanner` und alle Elemente aus den folgenden Paketen: `java.lang`, `java.io`, `java.util` und `java.util.regex`.
- Achten Sie darauf, nicht zu lange Zeilen, Methoden und Dateien zu erstellen. Sie müssen bei Ihren Lösungen eine maximale Zeilenbreite von 140 Zeichen einhalten.
- Halten Sie alle Whitespace-Regeln ein.
- Halten Sie alle Regeln zu Variablen-, Methoden- und Paketbenennung ein.
- Wählen Sie geeignete Sichtbarkeiten für Ihre Klassen, Methoden und Attribute.
- Nutzen Sie nicht das `default`-Package.
- `System.exit()`, `Runtime.exit()` oder ähnliches dürfen nicht verwendet werden.
- Halten Sie die Regeln zur Javadoc-Dokumentation ein.
- Halten Sie auch alle anderen Checkstyle-Regeln ein.

Diese folgenden Bearbeitungshinweise sind relevant für die Bewertung Ihrer Abgabe. Dennoch wird Ihre Abgabe durch das Abgabesystem *nicht* automatisch mit null Punkten bewertet, falls eine der nachfolgenden Regeln verletzt ist. Orientieren Sie sich zudem an den Bewertungskriterien im Wiki.

- Fügen Sie außer Ihrem u-Kürzel keine weiteren persönlichen Daten zu Ihren Abgaben hinzu.
- Beachten Sie, dass Ihre Abgaben sowohl in Bezug auf objektorientierte Modellierung als auch Funktionalität bewertet werden. Halten Sie die Hinweise zur Modellierung im Wiki ein.
- Programmcode muss in englischer Sprache verfasst sein.
- Kommentieren Sie Ihren Code angemessen: So viel wie nötig, so wenig wie möglich.
- Die Kommentare sollen einheitlich in englischer oder deutscher Sprache verfasst werden.

⁴<https://artemis.praktomat.cs.kit.edu/>

- Geben Sie im Javadoc-Autoren-Tag nur Ihr u-Kürzel an.
- Wählen Sie aussagekräftige Namen für alle Ihre Bezeichner.

Checkstyle

Das Online-Einreichungssystem überprüft Ihre Quelltexte während der Abgabe automatisiert auf die Einhaltung der Checkstyle-Regeln. Es gibt speziell markierte Regeln, bei denen das Online-Einreichungssystem die Abgabe mit null Punkten bewertet, da diese Regeln verpflichtend einzuhalten sind. Andere Regelverletzungen können zu Punktabzug führen. Sie können und sollten Ihre Quelltexte bereits während der Entwicklung auf die Regeleinhaltung überprüfen. Das Programmieren-Wiki im ILIAS beschreibt, wie Checkstyle verwendet werden kann.

Abgabehinweise

Die Abgabe im Online-Einreichungssystem wird am 15.01.2025, 12:00 Uhr, freigeschaltet. Achten Sie unbedingt darauf, Ihre Dateien im Einreichungssystem bei der richtigen Aufgabe vor Ablauf der Abgabefrist am 23.01.2025, 06:00 Uhr, hochzuladen. Beginnen Sie frühzeitig mit dem Einreichen, um Ihre Lösung dahingehend zu testen, und verwenden Sie das Forum, um eventuelle Unklarheiten zu klären. Falls Sie mit Git abgeben, *muss immer* auf den `main`-Branch gepusht werden.

- Geben Sie online Ihre `*.java`-Dateien zur Aufgabe A in Einzelarbeit mit der entsprechenden Ordnerstruktur im zugehörigen Verzeichnis ab.

Wiederverwendung von Lösungen

Falls Sie für die Bearbeitung der Abschlussaufgaben oder Übungsblätter Beispiellösungen aus diesem Semester wiederverwenden, *müssen* Sie in die entsprechenden Klassen "Programmieren-Team" ins Autor-Tag eintragen. Dies ist nötig, um die Checkstyle-Kriterien zu erfüllen.

Aufgabe A: Jagd nach Mister X

(20 Punkte)

In dieser Aufgabe soll ein Legespiel mit sechseckigen Spielsteinen für zwei Spieler implementiert werden. Die Spieler mit ihren Spielsteinen werden jeweils durch die Farben „Infrarot“ und „Ultraviolett“ unterschieden. Ziel des Spiels ist es, den „Mister X“ des Gegners komplett einzuschließen und gleichzeitig zu verhindern, dass der Gegner den eigenen Mister X einschließt. Die Spielsteine, welche Mister X einschließen, können teilweise eigene, teilweise gegnerische Spielsteine sein. Wer zuerst den Mister X des Gegners eingeschlossen hat, gewinnt.

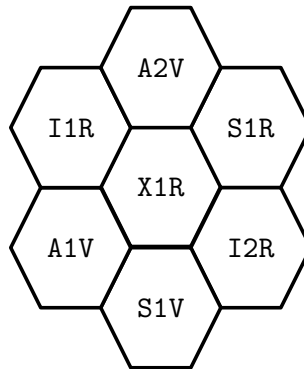


Abbildung A.1: Der infrarote Mister X ist eingeschlossen.

A.1 Spielsteine

Jeder Spieler hat elf sechseckige Spielsteine. Jede Art von Spielstein wird über einen Buchstaben klassifiziert. Zusätzlich erhält jede Art von Spielstein noch zur eindeutigen Identifikation eine Zahl.

- einen Mister X: X1
- zwei Agenten: A1 und A2
- zwei Spione: S1 und S2
- drei Ermittler: E1, E2 und E3
- drei Informanten: I1, I2 und I3

Zur Zuordnung der Spielsteine zu den zwei Spielern, werden noch zusätzlich entweder R (Infrarot) oder V (Ultraviolett) als Kürzel für die Farbe an die Kennung eines Spielsteins mit angehängt. Zum Beispiel wäre X1R der „infrarote Mister X“ und A2V wäre der „zweite ultraviolette Agent“.

A.1.1 Berührungskanten

Um darzustellen, wie Spielsteine nebeneinander platziert werden, werden die Berührungskanten angegeben. Hierbei wird zwischen dem Zielstein und dem Zugstein unterschieden. Der Zielstein ist der bereits im Spiel befindliche Spielstein, welcher im aktuellen Zug nicht bewegt wird. Der Zugstein ist der Stein, welcher im aktuellen Zug neu ins Spiel eingebracht oder bewegt wird. Eine

Berührungskante beziehen sich auf die Kanten des Zielsteins, welcher der Zugstein im Laufe oder am Ende eines Zuges berührt.

- 0 Zugstein wird auf den Zielstein (Oben) gelegt.
- 1 Zugstein wird an die oberste Kante (Norden) des Zielsteins gelegt.
- 2 Zugstein wird an die linke oberste Kante (Nordost) des Zielsteins gelegt.
- 3 Zugstein wird an die linke untere Kante (Südost) des Zielsteins gelegt.
- 4 Zugstein wird an die unterste Kante (Süden) des Zielsteins gelegt.
- 5 Zugstein wird an die rechte untere Kante (Südwest) des Zielsteins gelegt.
- 6 Zugstein wird an die rechte oberste Kante (Nordwest) des Zielsteins gelegt.

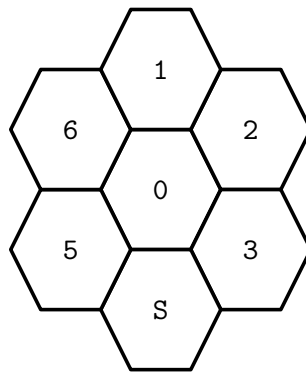


Abbildung A.2: Die sieben Berührungskanten eines Spielsteins.

A.1.2 Textuelle Beschreibung

Ein Spielstein wird zusammen mit den ihn berührenden Steinen textuell beschrieben. Diese textuelle Beschreibung beginnt mit der Kennung (siehe Abschnitt A.1) des zu repräsentierenden Spielsteins, gefolgt von den Berührungskanten mit dem jeweils an ihnen anliegenden Spielstein. Dabei werden die Kennungen der Spielsteine und die Zahlen der Berührungskanten jeweils durch ein Leerzeichen voneinander getrennt und die Berührungskanten werden nach den ihnen zugeordneten Zahlen aufsteigend geordnet. Wenn an einer Berührungskante kein Spielstein anliegt, wird diese bei der Beschreibung übersprungen und nicht mit ausgegeben. So ist die textuelle Beschreibung des Spielsteines X1R in Abschnitt Aufgabe A: wie folgt: X1R 1 A2V 2 S1R 3 I2R 4 S1V 5 A1V 6 I1R

A.2 Spielablauf

Ein Spieler beginnt, indem er einen Spielstein aus seinem Vorrat auf das Spielfeld legt. Der andere Spieler legt einen seiner Spielsteine so daneben, dass die beiden Spielsteine sich an einer Kante berühren. Anschließend sind beide Spieler abwechselnd an der Reihe, einen Spielstein entweder einzusetzen oder zu bewegen.

A.2.1 Einsetzen der Spielsteine

Ein neuer Spielstein kann bei jedem Zug eingesetzt werden. Außer im ersten Spielzug darf ein Spielstein niemals angrenzend an einen gegnerischen Spielstein eingesetzt werden. Man muss nicht alle Spielsteine einsetzen, um das Spiel zu gewinnen. Ein einmal eingesetzter Spielstein kann jedoch nicht wieder entfernt werden. Auch müssen alle neuen Spielsteine auf das Spielfeld gelegt werden. Ein neuer Spielstein kann auch in ein umgebenes Loch eingesetzt werden, da die Regel zur Bewegungsfreiheit nicht für das Ablegen neuer Spielsteine gilt.

A.2.2 Der Schauplatz

Die im Spiel befindlichen Spielsteine bilden das Spielfeld, auch „Schauplatz“ genannt.

A.2.3 Einsetzen von Mister X

Mister X kann in einem der ersten vier Züge eingesetzt werden. Spätestens im vierten Zug muss er eingesetzt worden sein.

A.2.4 Bewegung der Spielsteine

Bis zum Einsetzen des Mister X dürfen andere Spielsteine zwar eingesetzt, aber nicht bewegt werden. Erst wenn der eigene Mister X im Spiel ist, kann ein Spieler bei jedem Zug entscheiden, ob er einen neuen Spielstein einsetzt oder einen bereits vorhandenen bewegt. Jeder Geheimdienstler hat dabei eigene Regeln, nach denen er sich im Schauplatz bewegen kann. Ein Spielstein darf am Ende seiner Bewegung auch an einen oder mehrere gegnerische Spielsteine angrenzen. Ein Spielstein muss immer an mindestens einen anderen angrenzen. Ist ein Spielstein die einzige Verbindung zwischen zwei Teilen des Schauplatzes, darf er nicht bewegt werden.

A.3 Arten von Geheimdienstlern

Jede Art von Geheimdienstler (Spielstein) hat ihre eigenen Regeln, nach denen er ziehen darf.

A.3.1 Mister X

Mister X kann pro Zug nur ein Feld weit ziehen. Trotz dieser Einschränkung kann er mit einer Bewegung zum richtigen Zeitpunkt die Pläne des Gegners vereiteln.

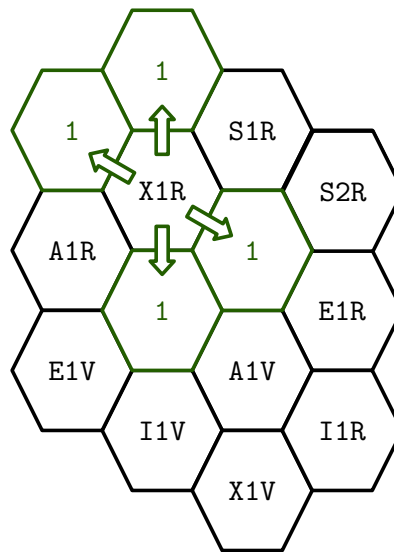


Abbildung A.3: Von dieser Position aus kann der infrarote Mister X auf eine der vier angegeben Position ziehen.

A.3.2 Agent

Der Agent bewegt sich genau wie Mister X nur ein Feld weit. Im Gegensatz zu anderen Geheimdienstlern kann er jedoch auch auf den Schauplatz gezogen werden und andere Spielsteine überdecken. Ein Spielstein, der unter einem Agent liegt, kann nicht bewegt werden. Beim Einsetzen eines neuen Spielsteins ist die Farbe des oben sitzenden Agenten für den gesamten Stapel ausschlaggebend. Der Agent kann sich auf dem Schauplatz von einem Spielstein zum nächsten bewegen, und hierbei auch direkt mehrere Ebenen auf- oder absteigen. Ein Agent kann aber auch wieder hinabsteigen und dabei auch umschlossene Felder betreten, die für die meisten Geheimdienstler nicht erreichbar sind. Der einzige Weg, einen Agent auf dem Schauplatz zu blockieren, ist, einen anderen Agent darauf zu setzen. Alle Agenten können übereinandergestapelt werden. Beim Einsetzen wird der Agent wie alle anderen Geheimdienstler behandelt. Er kann nicht direkt auf einem anderen Spielstein eingesetzt werden, sondern sich erst in einem der folgenden Züge dorthin bewegen.

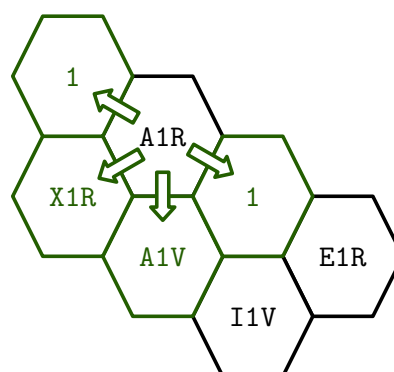


Abbildung A.4: Von seiner jetzigen Position aus kann der infrarote Agent auf eine der vier angegeben Positionen gezogen werden.

A.3.3 Spion

Der Spion bewegt sich nicht wie die anderen Geheimdienstler außen am Schauplatz entlang. Stattdessen springt er von seiner Position aus in gerader Linie über eine beliebige Anzahl aneinandergrenzender Spielsteine – jedoch mindestens einen – auf den dahinterliegenden freien Platz. Auf diese Weise kann der Spion auch auf komplett eingeschlossene Felder gelangen. Spion können auch über einen Stapel von mehreren Spielsteinen springen. Beispielsweise, kann er in Abschnitt A.3.3 nicht in die Lücke oder über die Lücke hinweg auf die mit X gekennzeichneten Position springen.

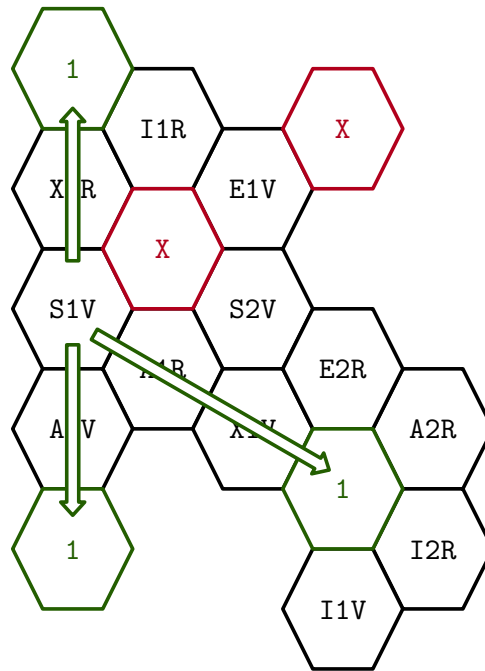


Abbildung A.5: Von seiner jetzigen Position aus kann der violette Spion auf eine der drei angegebenen Positionen springen.

A.3.4 Ermittler

Der Ermittler bewegt sich bei jedem Zug genau drei Felder weit. Dabei darf er kein Feld zweimal betreten und auch nicht zu seiner Ausgangsposition zurückkehren. Auch kann ein Ermittler sich nicht in einen Raum bewegen, in den er nicht passt. Bei jedem seiner drei Schritte muss er Kontakt mit mindestens einem Geheimdienstler halten, den er vor diesem Schritt bereits berührt. Er darf also nicht von sämtlichen Spielsteinen, die er in einer Position berührt, getrennt und an einen anderen Spielstein angelegt werden.

A.3.5 Informant

Der Informant kann sich von seiner Position aus auf jedes andere Feld um den Schauplatz herum bewegen, sofern die allgemeinen Bewegungsregeln eingehalten werden. Diese Bewegungsfreiheit macht den Informanten zu einer der wertvollsten Spielfiguren.

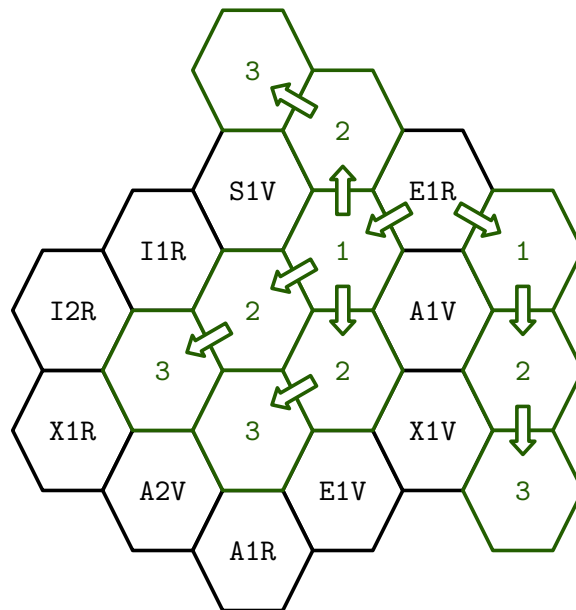


Abbildung A.6: Von seiner jetzigen Position aus kann der infrarote Ermittler Ermittler auf eine der vier angegebenen Positionen ziehen. Er kann nicht in einem Schritt auf die mit 2 markierte Position links von ihm ziehen, da er dort kein Geheimdienstler berühren würde, welcher vor diesem Schritt bereits berührt hat.

A.4 Einschränkungen

A.4.1 Der Schauplatz

Die Spielsteine auf dem Spielfeld müssen jederzeit miteinander verbunden sein. Kein Spielstein darf alleine (ohne Verbindung zum Schauplatz) sein. Der Schauplatz darf auch nicht geteilt werden.

A.4.2 Bewegungsfreiheit

Die Spielsteine können nur durch Schieben bewegt werden. Ist ein Spielstein so weit eingeschlossen, dass er nicht mehr aus seiner Position herausgeschoben werden kann, kann er nicht bewegt werden. Ebenso kann kein Spielstein auf ein Feld gezogen werden, das so weit umschlossen ist, dass der Spielstein nicht hineingeschoben werden kann. Die einzigen Ausnahmen sind der Spion, welcher in eine Lücke hinein- und aus einer Lücke herausspringen kann, sowie der Agent, der hinein- und herausklettern kann. Beim Einsetzen darf ein Spielstein auf ein umschlossenes Feld gesetzt werden, wenn die anderen Regeln zum Einsetzen dies zulassen, der neue Spielstein also keinen gegnerischen Spielstein berührt.

A.4.3 Bewegungsunfähigkeit

Wenn ein Spieler weder einen neuen Spielstein einsetzen, noch einen Spielstein im Schauplatz bewegen kann, muss dieser passen, das heißt der Gegner ist sofort wieder am Zug. Auch wenn ein Spieler nicht bewegungsunfähig ist, kann er passen. Jedoch darf ein Spieler nicht passen, bevor er

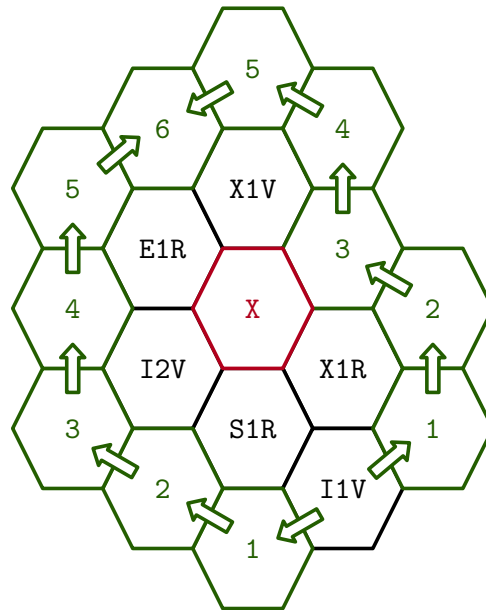


Abbildung A.7: In diesem Fall kann der Informant Informant auf ein der elf angegebenen Positionen ziehen, jedoch nicht auf das freie Feld im Zentrum des Schauplatzes (siehe Abschnitt A.4.2).

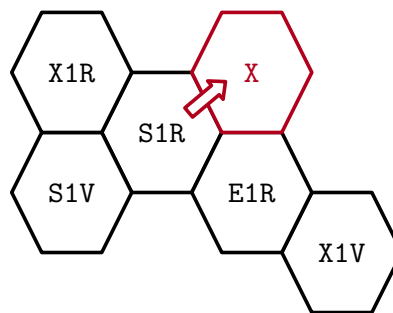


Abbildung A.8: Der Zug der infraroten Spions würde den Schauplatz in zwei Teile spalten.

seinen Mister X eingesetzt hat. Wenn ein Spieler passt, zählt dies für diesen als ein Zug. Das Spiel wird auf diese Weise fortgesetzt, bis der Spieler wieder einen Spielstein einsetzen oder bewegen kann oder sein Mister X eingeschlossen ist. Wenn beide Spieler allerdings direkt hintereinander passen endet das Spiel unentschieden.

A.4.4 Spielende

Das Spiel endet, sobald ein Mister X komplett von anderen Spielsteinen eingeschlossen ist. Die Farbe der 6 Spielsteine, die den Mister X umgeben, ist irrelevant. Der Spieler, dessen Mister X eingeschlossen wird, verliert das Spiel, es sei denn, derselbe Zug schließt beide Mister X ein. In diesem Fall endet das Spiel unentschieden.

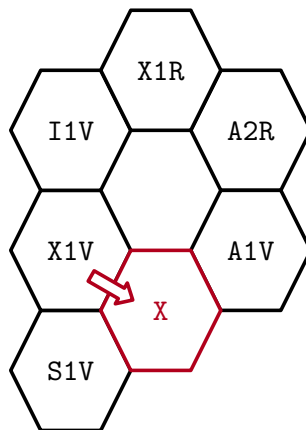


Abbildung A.9: Auch dieser Zug ist nicht erlaubt: Der violette Mister X darf nicht in die angegebene Position gezogen werden, obwohl er den Schauplatz dort wieder verbinden würde, denn während seiner Bewegung wäre der Schauplatz vorübergehend geteilt.

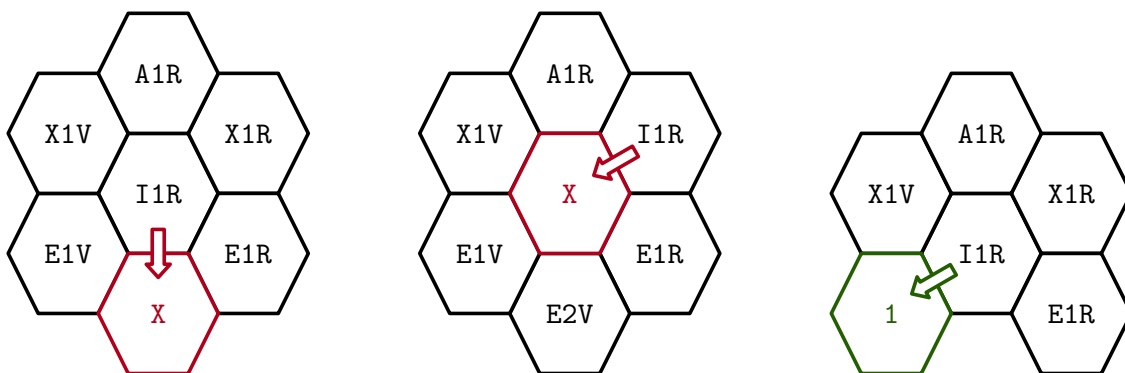


Abbildung A.10: Drei unabhängig Beispiele für zwei ungültige und einen gültigen Zug.

A.5 Interaktive Benutzerschnittstelle

Nach dem Start nimmt Ihr Programm über die Kommandozeile Eingaben entgegen, welche im Folgenden näher spezifiziert werden. Nach Abarbeitung einer Eingabe wartet Ihr Programm auf weitere Eingaben, bis das Programm irgendwann durch die Eingabe der Zeichenfolge `quit` beendet wird.

A.5.1 Fehlermeldungen

Achten Sie darauf, dass durch Ausführung der folgenden Befehle die zuvor definierten Spielregeln nicht verletzt werden und geben Sie in diesen Fällen immer eine aussagekräftige Fehlermeldung aus. Auch wenn die Benutzereingabe nicht dem vorgegebenen Format entspricht, ist eine Fehlermeldung auszugeben. Nach der Ausgabe einer Fehlermeldung soll das Programm wie erwartet fortfahren und wieder auf die nächste Eingabe warten. Jede Fehlermeldung muss mit `Error`, beginnen und darf keine Zeilenumbrüche enthalten. Den weiteren Text der Fehlermeldung dürfen Sie frei wählen, er sollte jedoch sinnvoll sein.

A.5.2 Automatische Tests

Da wir automatische Tests Ihrer interaktiven Benutzerschnittstelle durchführen, müssen die Ausgaben exakt den Vorgaben entsprechen. Insbesondere sollen sowohl Klein- und Großbuchstaben als auch die Leerzeichen und Zeilenumbrüche genau übereinstimmen. Geben Sie auch keine zusätzlichen Informationen aus. Beginnen Sie frühzeitig mit dem Einreichen, um Ihre Lösung dahingehend zu testen, und verwenden Sie das Forum, um eventuelle Unklarheiten zu klären.

A.5.3 Platzhalter

Beachten Sie, dass bei der Beschreibung der Eingabe- und Ausgabeformate die Wörter zwischen spitzen Klammern (< und >) für Platzhalter stehen, welche bei der konkreten Ein- und Ausgabe durch Werte ersetzt werden. Diese eigentlichen Werte enthalten bei der Ein- und Ausgabe keine spitzen Klammern. Vergleichen Sie hierzu auch die jeweiligen Beispielabläufe.

A.5.3.1 <Zugstein> und <Zielstein> Ein Spielstein wird, wie in Abschnitt A.1 beschrieben, eindeutig durch seine Art, seinen Zahl und seine Farbe bestimmt.

A.5.3.2 <Kante> Eine Berührungskante wird, wie in Abschnitt A.1.1 beschrieben, eindeutig als eine einstellige ganze Zahl bestimmt.

A.5.3.3 <Pfad> Ein Pfad ist eine Folge aus <Kante> und <Zielstein> Paaren. Eine Kante bezieht sich immer auf den ihr nachfolgenden Zielstein. Die Kante und der Zielstein eines Paares, sowie die Paare untereinander, werden durch jeweils ein Leerzeichen voneinander getrennt.

A.5.3.4 <PLAYER> Die Farbe eines Spielers; entweder `INFRARED` oder `ULTRAVIOLET`.

A.6 Befehle

Nach jedem regelkonformen Zug (`start-`, `place-`, `move-` und `pass-`Befehl) wechselt der aktive Spieler. Die Befehle `place`, `move`, `pass` und `print` dürfen nur während einem aktiven Spiel eingegeben werden. Leerzeichen werden durch `␣` dargestellt.

A.6.1 Ausgabeformat

Wenn in den Befehlen nichts weiter spezifiziert wird, gelten die folgenden Spezifikationen für das Ausgabeformat für alle Befehle. Bei dem Auftreten eines Fehlers wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Wenn der eingegebene Befehl gemäß den Spezifikationen erfolgreich ausgeführt wurde, wird in einer Zeile nur `OK` ausgegeben. Wenn das Spiel regulär endet, wird in einer Zeile nur `WINNER␣<PLAYER>` ausgegeben, wobei `<PLAYER>` die Farbe des Spielers ist, welcher gewonnen hat. Wenn das Spiel in einem Unentschieden endet, wird in einer Zeile nur `DRAW` ausgegeben.

A.6.2 Der `start`-Befehl

Der Befehl startet ein neues aktives Spiel. Wird der Befehl während eines laufenden Spiels eingegeben, wird dieses abgebrochen und ein neues Spiel gestartet. Den Spielregeln entsprechend wird der angegebene Zugsteins als erster Spielstein gelegt. Die Farbe des Zugsteins bestimmt implizit den beginnenden Spieler.

A.6.2.1 Eingabeformat `start` \square `<Zugstein>`

A.6.3 Der `place`-Befehl

Der Befehl legt den Regeln entsprechend den Zugstein an die Kante des Zielsteins.

A.6.3.1 Eingabeformat `place` \square `<Zugstein>` \square `<Kante>` \square `<Zielstein>`

A.6.4 Der `move`-Befehl

Der Befehl bewegt den Regeln entsprechend den Zugstein an die Kante des Zielstein. Das letzte Paar des Pfades bestimmt die Kante des Zielsteins, an welche der Zugstein am Ende seiner Bewegung liegt. Bei der Bewegung eines Spion besteht der Pfad aus lediglich aus einem Paar, welches den freien Platz bestimmen, auf welchen der Spion springt (siehe Abschnitt A.3.3).

A.6.4.1 Eingabeformat `move` \square `<Zugstein>` \square `<Pfad>`

A.6.5 Der `pass`-Befehl

Der Befehl wechselt den aktiven Spieler (siehe Abschnitt A.4.3).

A.6.5.1 Eingabeformat `pass`

A.6.6 Der `print`-Befehl

Der Befehl gibt den aktuellen Zustand des Schauplatzes in der folgenden spezifizierten textuellen Beschreibung aus.

A.6.6.1 Eingabeformat `print`

A.6.6.2 Ausgabeformat Ein Spielstein wird zeilenweise wie in Abschnitt A.1.2 beschrieben ausgegeben. Dabei werden die aktuell im Spiel befindlichen Steine wie folgt zeilenweise geordnet: 1. X1R, 2. A1R, 3. A2R, 4. S1R, 5. S2R, 6. E1R, 7. E2R, 8. E3R, 9. I1R, 10. I2R, 11. I3R, 12. X1V, 13. A1V, 14. A2V, 15. S1V, 16. S2V, 17. E1V, 18. E2V, 19. E3V, 20. I1V, 21. I2V, 22. I3V. Wenn sich ein Spielstein nicht im Schauplatz befindet, wird dieser bei der textuellen Beschreibung übersprungen und nicht mit ausgegeben. Dabei gibt es folgende Spezialfälle zu beachten: Liegt ein Stein auf dem anderen (Position 0) wird für Position 0 der untere Stein angezeigt. Ist dies bei angrenzenden Steinen der Fall, wird für alle anderen Positionen der oberste Spielstein ausgegeben.

A.6.7 Der `quit`-Befehl

Der parameterlose Befehl ermöglicht es, die Jagd nach Mister X vollständig zu beenden. Beachten Sie, dass hierfür keine Methoden wie `System.exit()` oder `Runtime.exit()` verwendet werden dürfen.

A.6.7.1 Eingabeformat `quit`

A.7 Beispielablauf

Beachten Sie auch, dass bei dem folgenden Beispielablauf die Eingabezeilen mit dem `>`-Zeichen gefolgt von einem Leerzeichen eingeleitet werden. Diese beiden Zeichen sind ausdrücklich kein Bestandteil des eingegebenen Befehls, sondern dienen nur der Unterscheidung zwischen Ein- und Ausgabezeilen.

➤ Beispielinteraktion

```

1  > start X1V
2  OK
3  > place I1R 2 X1V
4  OK
5  > place I1V 6 X1V
6  OK
7  > place E1R 1 I1R
8  OK
9  > place E1V 6 I1V
10 OK
11 > print
12 E1R 4 I1R
13 I1R 1 E1R 5 X1V
14 X1V 2 I1R 6 I1V
15 E1V 3 I1V
16 I1V 3 X1V 6 E1V
17 > place S2R 1 E1R
18 OK
19 > pass
20 OK
21 > print
22 S2R 4 E1R
23 E1R 1 S2R 4 I1R
24 I1R 1 E1R 5 X1V
25 X1V 2 I1R 6 I1V
26 E1V 3 I1V
27 I1V 3 X1V 6 E1V
28 > place S1R 6 S2R
29 Error, place not allowed
30 > place X1R 6 E1R
31 OK
32 > place A1V 6 E1V
33 OK
34 > print
35 X1R 2 S2R 3 E1R
36 S2R 4 E1R 5 X1R
37 E1R 1 S2R 4 I1R 6 X1R
38 I1R 1 E1R 5 X1V
39 X1V 2 I1R 6 I1V
40 A1V 3 E1V
41 E1V 3 I1V 6 A1V
42 I1V 3 X1V 6 E1V
43 > place S1R 6 S2R
44 OK
45 > move A1V 0 A1R

```

➤ Beispielinteraktion

```

46 Error, move not allowed
47 > pass
48 OK
49 > move X1R 5 S1R
50 OK
51 > pass
52 OK
53 > place A1R 6 X1R
54 OK
55 > pass
56 OK
57 > move A1R 5 X1R
58 OK
59 > move A1V 0 A1R
60 OK
61 > print
62 X1R 2 S1R 5 A1V
63 A1R 0 A1V 2 X1R 4 E1V
64 S1R 3 S2R 5 X1R
65 S2R 4 E1R 6 S1R
66 E1R 1 S2R 4 I1R
67 I1R 1 E1R 5 X1V
68 X1V 2 I1R 6 I1V
69 A1V 2 X1R 4 E1V
70 E1V 1 A1V 3 I1V
71 I1V 3 X1V 6 E1V
72 > pass
73 OK
74 > move A1V 1 I1V
75 OK
76 > pass
77 OK
78 > move A1V 3 I1R
79 Error, move not allowed
80 > move A1V 1 X1V
81 OK
82 > pass
83 OK
84 > place S1V 5 I1V
85 OK
86 > pass
87 OK
88 > move S1V 2 E1R
89 OK

```

▶ Beispielinteraktion

```

90 > print
91 X1R 2 S1R 5 A1R
92 A1R 2 X1R 4 E1V
93 S1R 3 S2R 5 X1R
94 S2R 3 S1V 4 E1R 6 S1R
95 E1R 1 S2R 2 S1V 4 I1R 5 A1V
96 I1R 1 E1R 5 X1V 6 A1V
97 X1V 1 A1V 2 I1R 6 I1V
98 A1V 2 E1R 3 I1R 4 X1V 5 I1V
99 S1V 5 E1R 6 S2R
100 E1V 1 A1R 3 I1V
101 I1V 2 A1V 3 X1V 6 E1V
102 > place E2R 1 S1R
103 OK
104 > pass
105 OK
106 > move E2R 1 S2R 1 S1V 2 S1V
107 OK
108 > move S1V 5 X1V
109 Error, move not allowed
110 > pass
111 OK
112 > move E1R 4 X1V
113 Error, move not allowed
114 > move X1R 1 A1V
115 OK
116 > print
117 X1R 1 S1R 2 S2R 3 E1R 4 A1V
118 A1R 4 E1V
119 S1R 3 S2R 4 X1R
120 S2R 3 S1V 4 E1R 5 X1R 6 S1R
121 E1R 1 S2R 2 S1V 4 I1R 5 A1V 6 X1R
122 E2R 5 S1V
123 I1R 1 E1R 5 X1V 6 A1V
124 X1V 1 A1V 2 I1R 6 I1V
125 A1V 1 X1R 2 E1R 3 I1R 4 X1V 5 I1V
126 S1V 2 E2R 5 E1R 6 S2R
127 E1V 1 A1R 3 I1V
128 I1V 2 A1V 3 X1V 6 E1V
129 > pass
130 OK
131 > move A1R 2 E1V
132 OK
133 > move I1V 4 E1V 5 E1V 6 E1V 1 E1V 1 A1R
134 WINNER ULTRAVIOLET
135 > quit

```