

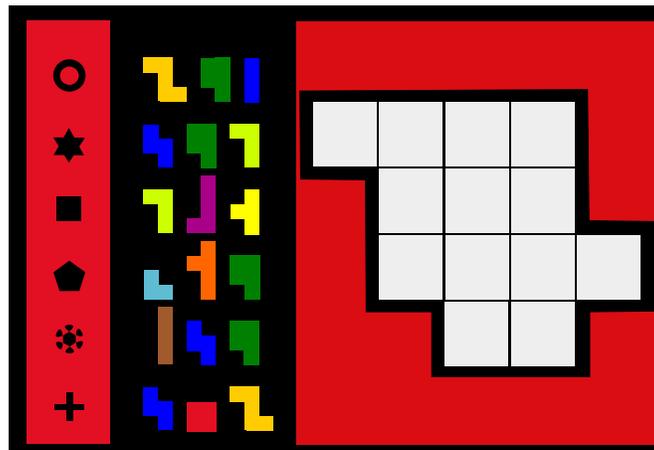
## Ubongo!\* (1)

Dr. Johann Baldauf

Ubongo ist ein Brettspiel für 2-4 Spieler. Es ist eine Pentamino-Variante, die an eine Kombination aus Tangram und Tetris erinnert. Das Spiel enthält 36 Legetafeln, mit deren einer Seite die normale Version mit einer großen Fläche und vier Teilen gespielt wird. Auf der Rückseite ist die einfachere Variante für nur drei Teile abgedruckt.

Zu Beginn des Spiels erhält jeder Spieler den gleichen Vorrat aus 12 farbigen Legeteilen, die er vor sich ablegt. Zu Beginn einer Runde erhält jeder Spieler eine neue Legetafel. Danach würfelt ein Spieler, das oben liegende Symbol entscheidet welche Teilekombination für das Puzzle verwendet werden muss. Gleichzeitig wird die Sanduhr umgedreht - ab jetzt geht alles ganz schnell! Jeder Spieler muss nun die vorgegebenen farbig markierten Teile aus seinem Vorrat suchen und mit ihnen die gesuchte unregelmäßige Form auf seiner Legetafel füllen – und das Ganze schnell, denn die Zeit läuft. Sobald die Sanduhr durchgelaufen ist, darf nicht mehr weiter gepuzzelt werden.

Alle, die das Puzzle innerhalb der Zeit gelöst haben, dürfen in der Reihenfolge des Fertigwerdens nach bestimmten Regeln Juwelen sammeln. Für die nächste Runde werden neue Legetafeln ausgegeben und wieder gewürfelt. Es gewinnt, wer am Schluss des Spiels die meisten gleichfarbigen Juwelen besitzt.



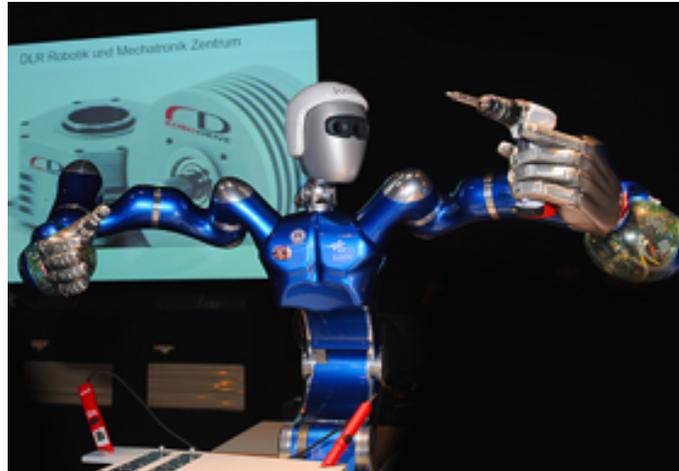
Ubongo-Legetafel, *Quelle: Wikipedia*

Entwickelt Strategien und einen Algorithmus, wie man solche Puzzles lösen kann. Der Fairness halber sollen die Puzzles der verschiedenen Spieler in etwa gleich schwierig sein. Könnt ihr eine Klassifikation für die Schwierigkeit eines Puzzles finden?

\*©2011 by Deutsches Schulamt, Bozen & Felix-Klein-Zentrum für Mathematik, Kaiserslautern. Dieses Material darf im Rahmen von schulischer und universitärer Ausbildung unter Quellenangabe frei verwendet werden. Die Benutzung im Rahmen von Veröffentlichungen, Fortbildungsveranstaltungen u.a. bedarf der Zustimmung beim o.g. Urheber.

## Wie gut kann ein Roboter sehen?\*(2)

Dr. Johannes Brunner



Roboter auf der internationalen Raumstation ISS

Roboter haben ein sehr breit gefächertes Einsatzgebiet. So sollen sie beispielsweise auch als mobile Bewegungsmelder eingesetzt werden. Das kann besonders bei ferngesteuerter Verkehrsmessung, Überwachung von Wildtieren, haushaltsunterstützenden Robotern oder bei Robotern für die Unterstützung alter Menschen von Vorteil sein. Als „Augen“ wird eine sogenannte Stereokamera eingebaut: ein spezieller Fotoapparat mit zwei nebeneinander angebrachten Objektiven, deren Verschlussauflösung synchron erfolgt. Die beiden Kameras produzieren 30 Bilder ( $800 \times 600 \times 256$  Graustufen) pro Sekunde, stehen in einem Abstand von  $60\text{mm}$  und decken einen Blickwinkel von  $53^\circ$  ab.

Wie können aus den Videostromdaten der beiden Kameras in Echtzeit die Eigenbewegungen der bewegten Kamera und die Bewegungen von Objekten im Blickfeld extrahiert werden?

Wie können Störeffekte wie Kamerarauschen oder Linsenverzerrung berücksichtigt werden? Welche Unsicherheiten muss man in Kauf nehmen?

---

\*©2011 by Deutsches Schulamt, Bozen & Felix-Klein-Zentrum für Mathematik, Kaiserslautern. Dieses Material darf im Rahmen von schulischer und universitärer Ausbildung unter Quellenangabe frei verwendet werden. Die Benutzung im Rahmen von Veröffentlichungen, Fortbildungsveranstaltungen u.a. bedarf der Zustimmung beim o.g. Urheber.

## Bessere Zeiten für die Stadt\* (3)

Dr. Sylvia Profanter

Beinahe 12.000 Jugendliche besuchen in Bozen insgesamt 35 Ober- und Berufsschulen. 60% der Schüler/innen kommen von auswärts und zwar aus allen Landesteilen, einige sogar aus den Nachbarprovinzen.

Ziemlich kompakt beginnen die Unterrichtsstunden der Ober- und Berufsschulen um 8 Uhr früh, was natürlich einerseits zu erhöhtem Verkehrsaufkommen ab halb 8 Uhr führt mit maximaler Auslastung der verfügbaren öffentlichen Verkehrsmittel, da zeitgleich auch der normale Berufsverkehr in der Stadt einsetzt, und andererseits auch die Zugänglichkeit zu den Schulzonen erschwert.

Um die Verkehrsflüsse und die Schülerströme zu optimieren, sollte der Unterrichtsbeginn in den einzelnen Schulen gestaffelt werden, am besten zwischen 7.40 und 8.20 Uhr.

Zu berücksichtigen ist:

- aus Kostengründen können nicht mehr Verkehrsmittel eingesetzt werden als bisher
- Überlandbusse könnten allenfalls in Ausnahmefällen als Stadtbusse vom Bus-/Zugbahnhof zu Schulzonen weiterfahren
- alle Schüler sollen rechtzeitig zu Schule kommen
- in manchen Ortschaften gibt es nur eine Busverbindung am Morgen



Eine wichtige Entscheidungshilfe für die Schulen und die Verkehrsbetriebe wäre ein Simulationsprogramm, das bei veränderten Unterrichtszeiten die „neuen“ Flüsse aufzeichnet.

\*©2011 by Deutsches Schulamt, Bozen & Felix-Klein-Zentrum für Mathematik, Kaiserslautern. Dieses Material darf im Rahmen von schulischer und universitärer Ausbildung unter Quellenangabe frei verwendet werden. Die Benutzung im Rahmen von Veröffentlichungen, Fortbildungsveranstaltungen u.a. bedarf der Zustimmung beim o.g. Urheber.



## Calcolo del tempo di ritorno della portata massima annuale del fiume Adige\*(4)

Dr. Giacomo Bertoldi & Dr. Marcello Pettita

Uno dei maggiori rischi per le popolazioni, l'agricoltura e l'economia sono le piene dei fiumi. L'Ufficio Idrografico della Provincia di Bolzano misura diversi parametri dei corsi d'acqua per poter prevedere certi avvenimenti. Uno di questi parametri è la portata di un fiume, cioè la quantità di fluido che attraversa una superficie in un certo tempo.

Ogni opera per la difesa del territorio, come ad esempio gli argini di un fiume, viene progettata rispetto un evento estremo di riferimento. Con un' adeguata altezza degli argini infatti è possibile evitare esondazioni. Nel nostro caso, pensiamo di progettare degli argini che possano resistere per un evento di piena che si verifichi in media ogni 200 anni.

In allegato sono a disposizione i dati di portata massima del fiume Adige, rilevati nelle stazioni di misura di Tell/Töll e di Castel Firmiano/Sigmundskron (vedi file Excel allegato) per il periodo tra il 1929 e il 2010. I dati disponibili coprono dunque un periodo di soli 81 anni.

E' possibile estrarre da questi dati una stima per la portata massima del fiume Adige in questo tratto che abbia un tempo di ritorno di 200 anni? Ovvero qual'è il valore della portata massima che viene osservata mediamente ogni 200 anni?



\*©2011 by Deutsches Schulamt, Bozen & Felix-Klein-Zentrum für Mathematik, Kaiserslautern. Dieses Material darf im Rahmen von schulischer und universitärer Ausbildung unter Quellenangabe frei verwendet werden. Die Benutzung im Rahmen von Veröffentlichungen, Fortbildungsveranstaltungen u.a. bedarf der Zustimmung beim o.g. Urheber.

## Einmal zum Röntgen – und zurück!\*(5)

Dr. Martin Bracke

In einem Krankenhaus müssen den ganzen Tag über Patienten zu Untersuchungen gebracht werden und nach diesen wieder auf ihr Zimmer begleitet werden, so muss z.B. Patient Müller zur Röntgenuntersuchung, während Patient Meier von der Blutentnahme abgeholt werden soll.

Manche dieser Termine stehen bereits am Morgen fest, ein Großteil der Transporte ergibt sich jedoch erst im Laufe des Tages. Die Aufgabe ist es, alle Aufträge auf die Mitarbeiter der Transportzentrale zu verteilen, so dass alle Patienten pünktlich ankommen und auch rechtzeitig wieder abgeholt werden.



Arzt im Krankensaal eines Hospitals (Kupferstich von 1682), *Quelle: Wikipedia*

- Wie viele Mitarbeiter benötigt man mindestens um die Aufträge innerhalb der festgelegten Zeitintervalle zu erledigen?
- Wie entsteht eine robuste Verteilung, bei der trotz Verspätungen bei den Untersuchungen noch alle Aufträge ausgeführt werden können?
- Wie verteilt man die Aufträge gleichmäßig auf alle Mitarbeiter?
- Wie weit kann man im Voraus planen, wann muss man den Plan komplett neu erstellen?

\*©2011 by Deutsches Schulamt, Bozen & Felix-Klein-Zentrum für Mathematik, Kaiserslautern. Dieses Material darf im Rahmen von schulischer und universitärer Ausbildung unter Quellenangabe frei verwendet werden. Die Benutzung im Rahmen von Veröffentlichungen, Fortbildungsveranstaltungen u.a. bedarf der Zustimmung beim o.g. Urheber.