

Aktivität 8

Schneller fertig sein – *Sortiernetzwerk*

Zusammenfassung

Obwohl Computer schnell sind, gibt es Grenzen, wie schnell sie Probleme lösen können. Eine Möglichkeit, Dinge zu beschleunigen ist, mehrere Computer zu verwenden, um verschiedene Teile eines Problems zu lösen. In dieser Aktivität verwenden wir Sortiernetzwerke, die mehrere Sortiervergleiche gleichzeitig ausführen.

Einfügen in den Lehrplan

- ✓ Mathematik: Einführung von Zahlen – Zahlen vergleichen: 'grösser als', 'kleiner als'

Benötigte Kenntnisse

- ✓ Vergleiche
- ✓ Ordnen
- ✓ Entwicklung von Algorithmen
- ✓ Gemeinsame Problemlösung

Alter

- ✓ 7+

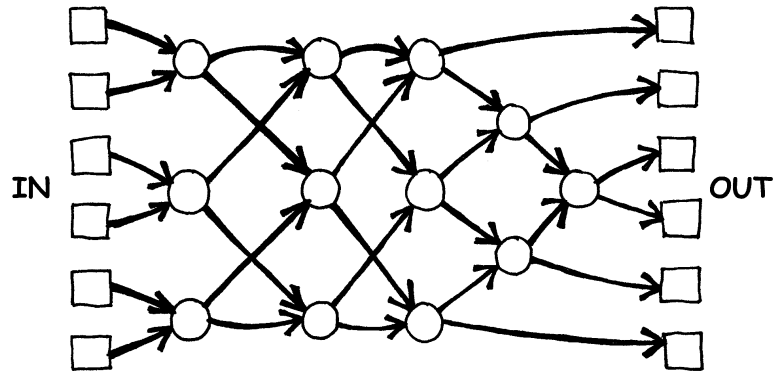
Materialien

Gruppenaktivitäten im Freien.

- ✓ Kreide
- ✓ Zwei Sätze mit je sechs Blättern.
Originalkopie 'Sortiernetzwerk' (Seite 90) auf Blatt drucken und ausschneiden.
- ✓ Stoppuhr

Sortiernetzwerke

Vor der Aktivität benutze die Kreide und male dieses Netzwerk auf dem Boden.

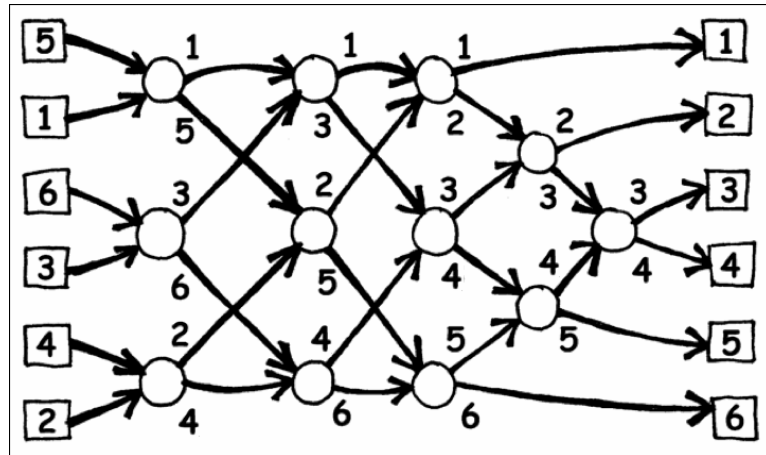


Anleitungen für die SuS

Diese Aktivität wird euch zeigen, wie Computer zufällig gewählte Zahlen ordnen unter Verwendung des sogenannten Sortiernetzwerks.

1. Teilt euch auf in Gruppen mit jeweils sechs Mitgliedern. Nur eine Gruppe wird jeweils das Netzwerk verwenden.
2. Jedes Teammitglied wählt ein nummeriertes Blatt.
3. Jedes Teammitglied positioniert sich in einem der Startpunkte (Quadrate) auf der linken Seite – markiert durch 'IN'. Eure Zahlen sollen ungeordnet verteilt sein.
4. Geht entlang den markierten Linien und **wartet auf jemanden, wenn ihr einen Kreis erreicht habt.**
5. Wenn ein anderes Teammitglied in eurem Kreis ankommt, vergleicht eure Blätter. Der von euch mit der kleineren Zahl verlässt den Kreis nach links; der mit der grösseren Zahl benutzt die Abzweigung nach rechts.
6. Seid ihr in der richtigen Reihenfolge, wenn ihr an das andere Ende des Feldes ankommt?

Falls ein Team einen Fehler macht, beginnt das Team nochmals von vorn. Prüft, ob ihr die Ausführung der Regel in den Kreisen verstanden habt und bei kleineren Zahlen den linken Weg sowie bei grösseren Zahlen den rechten Weg genommen habt. Hier ein Beispiel:



Originalkopie: Sortiernetzwerk

1

2

3

4

5

6

156

221

289

314

422

499

Variationen

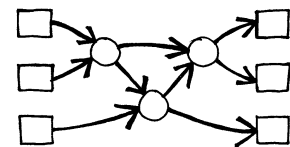
1. Wenn die SuS mit dieser Aktivität vertraut sind, verwende eine Stoppuhr um zu messen, wie lang jedes Team braucht um durch das Netzwerk zu kommen.
2. Verwende Blätter mit grösseren Zahlen (z.B. die dreistelligen Zahlen auf der Originalkopie).
3. Erstelle Blätter mit noch grösseren Zahlen um den Aufwand beim Vergleich zu erhöhen, oder benutze Wörter und vergleiche sie alphabetisch.
4. Die Aktivität kann auch als Übung mit anderen Objekten verwendet werden, wie z.B. im Bereich Musik, wo Noten auf den Blättern aufgedruckt sind, die von der tiefsten zur höchsten oder von der kürzesten zur längsten Note sortiert werden sollen.

Weitere Aktivitäten

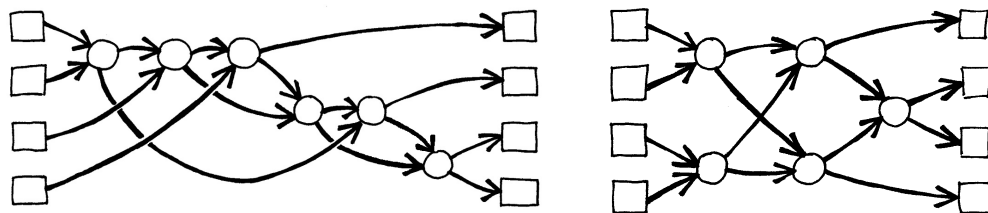
1. Was passiert, wenn die kleinere Zahl nach rechts anstelle nach links und umgekehrt verteilt wird? (Die Zahlen werden in umgekehrter Reihenfolge sortiert.)

Wird es funktionieren, wenn das Netzwerk umgekehrt benutzt wird? (Es wird nicht unbedingt funktionieren, und die SuS sollten in der Lage sein, ein Beispiel für eine Eingabe zu finden, die in der falschen Reihenfolge herauskommt.)

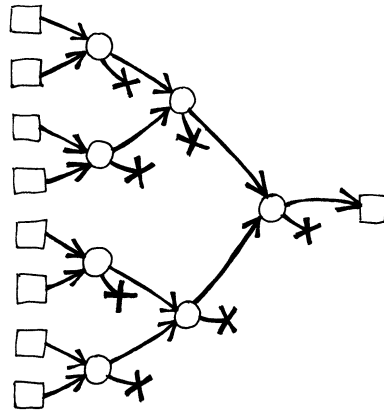
2. Versuchen Sie kleinere oder grössere Netzwerke zu entwerfen. Hier ist ein Beispiel für ein Netzwerk, das drei Zahlen sortiert. Die SuS sollten selbst solche Beispiele erstellen.



Unten sind zwei verschiedene Netzwerke dargestellt, die jeweils vier Eingaben sortieren. Welches Netzwerk ist schneller? (Das zweite ist schneller. Während beim ersten alle Vergleiche seriell (eins nach dem anderen) ausgeführt werden, wird es im zweiten Fall zum Teil gleichzeitig durchgeführt. Das erste Netzwerk ist ein Beispiel für eine serielle Verarbeitung während im zweiten Fall Parallelverarbeitung verwendet wird, die schneller läuft.)



3. Versuchen Sie ein grösseres Sortiernetzwerk zu erstellen.
4. Netzwerke können auch verwendet werden, um minimale oder maximale Eingabewerte zu finden. Als Beispiel wird ein Netzwerk mit acht Eingaben gezeigt, dessen einziger Output dem minimalen Eingabewert entspricht (die anderen Eingabewerte werden in Sackgassen des Netzwerks abgelegt.)



5. Welcher Ablaufprozess des täglichen Lebens könnte oder könnte nicht durch Parallelverarbeitung beschleunigt werden? Z.B. wäre das Kochen eines Gerichtes viel langsamer, wenn man sich jeweils auf nur eine Beilage konzentriert und so alle Bestandteile des Gerichts erst nach und nach zubereitet werden. Können Aufträge schneller erledigt werden, wenn mehrere Personen angestellt werden? Bei welchen Aufträgen ist das nicht möglich?

Worum geht es in dieser Aktivität?

Da wir Computer immer häufiger verwenden, möchten wir, dass sie Informationen so schnell wie möglich verarbeiten.

Eine Möglichkeit Computer zu beschleunigen ist es, Programme zu schreiben, die weniger Rechenschritte ausführen (das wurde in den Aktivitäten 6 und 7 gezeigt).

Eine andere Möglichkeit, Probleme schneller zu lösen, ist es, mehrere Computer zu verwenden, die verschiedene Teile derselben Aufgabe gleichzeitig bearbeiten. Zum Beispiel das sechs Zahlen Sortiernetzwerk; obwohl insgesamt 12 Vergleiche zur Sortierung notwendig sind, können bis zu drei davon gleichzeitig ausgeführt werden. Das bedeutet, das insgesamt nur die Zeit für fünf Vergleichsschritte benötigt wird. Dieses Parallelnetzwerk sortiert die Liste mehr als doppelt so schnell wie ein System, das pro Schritt nur einen Vergleich durchführen kann.

Nicht alle Aufgaben können durch Parallelverarbeitung schneller erledigt werden. Als Analogie dazu stellen Sie sich vor, eine Person gräbt einen zehn Meter langen Graben. Wenn zehn Personen jeweils einen Meter des Grabens ausgraben würden, könnte die Aufgabe viel schneller erledigt werden. Jedoch könnte die gleiche Strategie nicht auf einen Graben angewendet werden, der zehn Meter tief sein soll – der zweite Meter ist nicht zugänglich, bis der erste Meter ausgegraben worden ist. Informatiker sind ständig dabei, die besten Wege zu suchen, um solche Probleme durch Computer mithilfe von Parallelverarbeitung zu lösen.