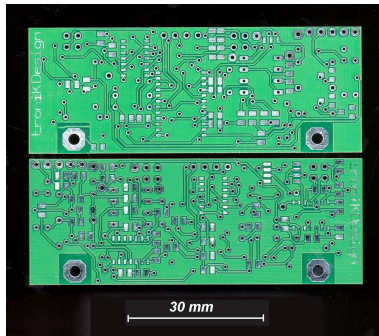


Aufgabe 1

- Logistik: Tour eines Postboten oder eines Paketverteilers
- Technik: Bohren von Leiterplatten



Quelle: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dldklpcb.jpg>
Ulfbastel, CC BY-SA 3.0 <<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>>

Aufgabe 2

(a) $9! : 2 = 181\,440$ Rundreisen

(b) $9! = 362\,880$ Rundreisen

Aufgabe 3

Alle Permutationen von $\{U, Z, C, J, D\}$, die mit UZ beginnen:

UZCJD

UZJCD

UZDCJ

UZCDJ

UZJDC

UZDJC

Aufgabe 4

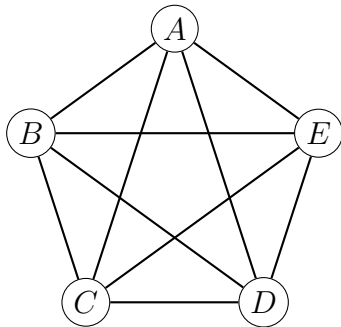
$$\frac{96!}{95!} = \frac{96 \cdot 95!}{95!} = 96$$

Aufgabe 5

$$146 \cdot 144! \cdot 145 = 146 \cdot 145 \cdot 144! = 146!$$

Aufgabe 6

(a) Vollständiger Graph mit 5 Knoten:



(b) $\frac{5 \cdot 4}{2} = 10$ Kanten

Aufgabe 7

	A	B	C	D
A	0	8	8	7
B	8	0	4	2
C	8	4	0	8
D	7	2	8	0

$ABCDA \Rightarrow 27$

$ABDCA \Rightarrow 26$

$ACBDA \Rightarrow 21$ optimale Route

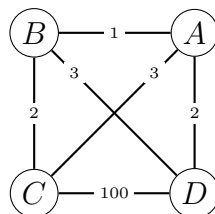
$ACDBA \sim ABDCA$

$ADBCA \sim ACBDA$

$ADCBA \sim ABCDA$

Aufgabe 8

	A	B	C	D
A	0	1	3	2
B	1	0	2	3
C	3	2	0	100
D	2	3	100	0



$A \xrightarrow{1} B \xrightarrow{2} C \xrightarrow{100} D \xrightarrow{2} A$ Länge: 105

$B \xrightarrow{1} A \xrightarrow{2} D \xrightarrow{100} C \xrightarrow{2} B$ Länge: 105

$C \xrightarrow{2} B \xrightarrow{1} A \xrightarrow{2} D \xrightarrow{100} C$ Länge: 105

$D \xrightarrow{2} A \xrightarrow{1} B \xrightarrow{2} C \xrightarrow{100} D$ Länge: 105

Die Route $ADBCA$ mit der Länge 10 ist deutlich kürzer.

Die Nearest Neighbor-Heuristik sucht *gierig* nach der nächsten kürzesten Verbindung und wird so möglicherweise am Ende dazu gezwungen, Strecken mit hohen Kosten zu durchlaufen.

Aufgabe 9

$$T(12) = C \cdot 12! = 30 \text{ s}$$

$$T(14) = C \cdot 14! = 14 \cdot 13 \cdot C \cdot 12! = 182 \cdot 30 \text{ s} = 5460 \text{ s} = 91 \text{ Min}$$