

- Editierdistanz
- Vergleich von zwei Zeichenketten (Symbolsequenzen)
- **minimale** Anzahl von Operationen zur Umwandlung der ersten in die zweite Zeichkette
  1. Einfügen eines Zeichens
  2. Entfernen eines Zeichens
  3. Ersetzen eines Zeichens durch ein anderes
- Beispiele
  - $L(\text{„Maburg“}, \text{„Marburg“}) = 1$
  - $L(\text{„Tier“}, \text{„Tor“}) = 2$

Maburg  $\xrightarrow{1}$  Marburg

Tier  $\xrightarrow{3}$  Toer  $\xrightarrow{2}$  Tor

- Dynamische Programmierung
- Berechnung der Distanz zwischen zwei Zeichenketten  $u$  und  $v$

$$m = |u|, n = |v|$$

$$D_{0,0} = 0$$

$$D_{i,0} = i, \quad 1 \leq i \leq m$$

$$D_{0,j} = j, \quad 1 \leq j \leq n$$

$$D_{i,j} = \min \begin{cases} D_{i-1,j-1} + 0 & \text{falls } u_i = v_j \\ D_{i-1,j-1} + 1 \\ D_{i,j-1} + 1 \\ D_{i-1,j} + 1 \end{cases}$$

- Dynamische Programmierung
- Berechnung der Distanz zwischen zwei Zeichenketten  $u$  und  $v$

$$m = |u|, n = |v|$$

$$D_{0,0} = 0$$

$$D_{i,0} = i, \quad 1 \leq i \leq m$$

$$D_{0,j} = j, \quad 1 \leq j \leq n$$

$$D_{i,j} = \min \begin{cases} D_{i-1,j-1} + 0 & \text{falls } u_i = v_j \\ D_{i-1,j-1} + 1 \\ D_{i,j-1} + 1 \\ D_{i-1,j} + 1 \end{cases}$$

		$j$			
		$\epsilon$	T	O	R
$i$	$\epsilon$				
	T				
	I				
	E				
	R				

- Dynamische Programmierung
- Berechnung der Distanz zwischen zwei Zeichenketten  $u$  und  $v$

$$m = |u|, n = |v|$$

$$D_{0,0} = 0$$

$$D_{i,0} = i, \quad 1 \leq i \leq m$$

$$D_{0,j} = j, \quad 1 \leq j \leq n$$

$$D_{i,j} = \min \begin{cases} D_{i-1,j-1} + 0 & \text{falls } u_i = v_j \\ D_{i-1,j-1} + 1 \\ D_{i,j-1} + 1 \\ D_{i-1,j} + 1 \end{cases}$$

		$j$			
		$\epsilon$	T	O	R
$i$	$\epsilon$	0	1	2	3
	T	1			
	I	2			
	E	3			
	R	4			

- Dynamische Programmierung
- Berechnung der Distanz zwischen zwei Zeichenketten  $u$  und  $v$

$$m = |u|, n = |v|$$

$$D_{0,0} = 0$$

$$D_{i,0} = i, \quad 1 \leq i \leq m$$

$$D_{0,j} = j, \quad 1 \leq j \leq n$$

$$D_{i,j} = \min \begin{cases} D_{i-1,j-1} + 0 & \text{falls } u_i = v_j \\ D_{i-1,j-1} + 1 \\ D_{i,j-1} + 1 \\ D_{i-1,j} + 1 \end{cases}$$

		$j$			
		$\epsilon$	T	O	R
$i$	$\epsilon$	0	1	2	3
	T	1			
	I	2			
	E	3			
	R	4			

- Dynamische Programmierung
- Berechnung der Distanz zwischen zwei Zeichenketten  $u$  und  $v$

$$m = |u|, n = |v|$$

$$D_{0,0} = 0$$

$$D_{i,0} = i, \quad 1 \leq i \leq m$$

$$D_{0,j} = j, \quad 1 \leq j \leq n$$

$$D_{i,j} = \min \begin{cases} D_{i-1,j-1} + 0 & \text{falls } u_i = v_j \\ D_{i-1,j-1} + 1 \\ D_{i,j-1} + 1 \\ D_{i-1,j} + 1 \end{cases}$$

		$j$			
		$\epsilon$	T	O	R
$i$	$\epsilon$	0	1	2	3
	T	1	0		
	I	2			
	E	3			
	R	4			

- Dynamische Programmierung
- Berechnung der Distanz zwischen zwei Zeichenketten  $u$  und  $v$

$$m = |u|, n = |v|$$

$$D_{0,0} = 0$$

$$D_{i,0} = i, \quad 1 \leq i \leq m$$

$$D_{0,j} = j, \quad 1 \leq j \leq n$$

$$D_{i,j} = \min \begin{cases} D_{i-1,j-1} + 0 & \text{falls } u_i = v_j \\ D_{i-1,j-1} + 1 \\ D_{i,j-1} + 1 \\ D_{i-1,j} + 1 \end{cases}$$

		$j$			
		$\epsilon$	T	O	R
$i$	$\epsilon$	0	1	2	3
	T	1	0		
	I	2			
	E	3			
	R	4			

- Dynamische Programmierung
- Berechnung der Distanz zwischen zwei Zeichenketten  $u$  und  $v$

$$m = |u|, n = |v|$$

$$D_{0,0} = 0$$

$$D_{i,0} = i, \quad 1 \leq i \leq m$$

$$D_{0,j} = j, \quad 1 \leq j \leq n$$

$$D_{i,j} = \min \begin{cases} D_{i-1,j-1} + 0 & \text{falls } u_i = v_j \\ D_{i-1,j-1} + 1 \\ D_{i,j-1} + 1 \\ D_{i-1,j} + 1 \end{cases}$$

		$j$			
		$\epsilon$	T	O	R
$i$	$\epsilon$	0	1	2	3
	T	1	0	1	
	I	2			
	E	3			
	R	4			



- Dynamische Programmierung
- Berechnung der Distanz zwischen zwei Zeichenketten  $u$  und  $v$

$$m = |u|, n = |v|$$

$$D_{0,0} = 0$$

$$D_{i,0} = i, \quad 1 \leq i \leq m$$

$$D_{0,j} = j, \quad 1 \leq j \leq n$$

$$D_{i,j} = \min \begin{cases} D_{i-1,j-1} + 0 & \text{falls } u_i = v_j \\ D_{i-1,j-1} + 1 \\ D_{i,j-1} + 1 \\ D_{i-1,j} + 1 \end{cases}$$

		$j$			
		$\epsilon$	T	O	R
$i$	$\epsilon$	0	1	2	3
	T	1	0	1	2
	I	2	1		
	E	3			
	R	4			

- Dynamische Programmierung
- Berechnung der Distanz zwischen zwei Zeichenketten  $u$  und  $v$

$$m = |u|, n = |v|$$

$$D_{0,0} = 0$$

$$D_{i,0} = i, \quad 1 \leq i \leq m$$

$$D_{0,j} = j, \quad 1 \leq j \leq n$$

$$D_{i,j} = \min \begin{cases} D_{i-1,j-1} + 0 & \text{falls } u_i = v_j \\ D_{i-1,j-1} + 1 \\ D_{i,j-1} + 1 \\ D_{i-1,j} + 1 \end{cases}$$

		$j$			
		$\epsilon$	T	O	R
$i$	$\epsilon$	0	1	2	3
	T	1	0	1	2
	I	2	1	1	
	E	3			
	R	4			

- Dynamische Programmierung
- Berechnung der Distanz zwischen zwei Zeichenketten  $u$  und  $v$

$$m = |u|, n = |v|$$

$$D_{0,0} = 0$$

$$D_{i,0} = i, \quad 1 \leq i \leq m$$

$$D_{0,j} = j, \quad 1 \leq j \leq n$$

$$D_{i,j} = \min \begin{cases} D_{i-1,j-1} + 0 & \text{falls } u_i = v_j \\ D_{i-1,j-1} + 1 \\ D_{i,j-1} + 1 \\ D_{i-1,j} + 1 \end{cases}$$

		$j$			
		$\epsilon$	T	O	R
$i$	$\epsilon$	0	1	2	3
	T	1	0	1	2
	I	2	1	1	2
	E	3	2	2	2
	R	4	3	3	2

Ergebnis:  $D_{m,n}$

- Dynamische Programmierung
- Berechnung der Distanz zwischen zwei Zeichenketten  $u$  und  $v$

$$m = |u|, n = |v|$$

$$D_{0,0} = 0$$

$$D_{i,0} = i, \quad 1 \leq i \leq m$$

$$D_{0,j} = j, \quad 1 \leq j \leq n$$

$$D_{i,j} = \min \begin{cases} D_{i-1,j-1} + 0 & \text{falls } u_i = v_j \\ D_{i-1,j-1} + 1 \\ D_{i,j-1} + 1 \\ D_{i-1,j} + 1 \end{cases}$$

		$j$			
		$\epsilon$	T	O	R
$i$	$\epsilon$	0	1	2	3
	T	1	0	1	2
	I	2	1	1	2
	E	3	2	2	2
	R	4	3	3	2

Ergebnis:  $D_{m,n}$

Komplexität:  $O(mn)$