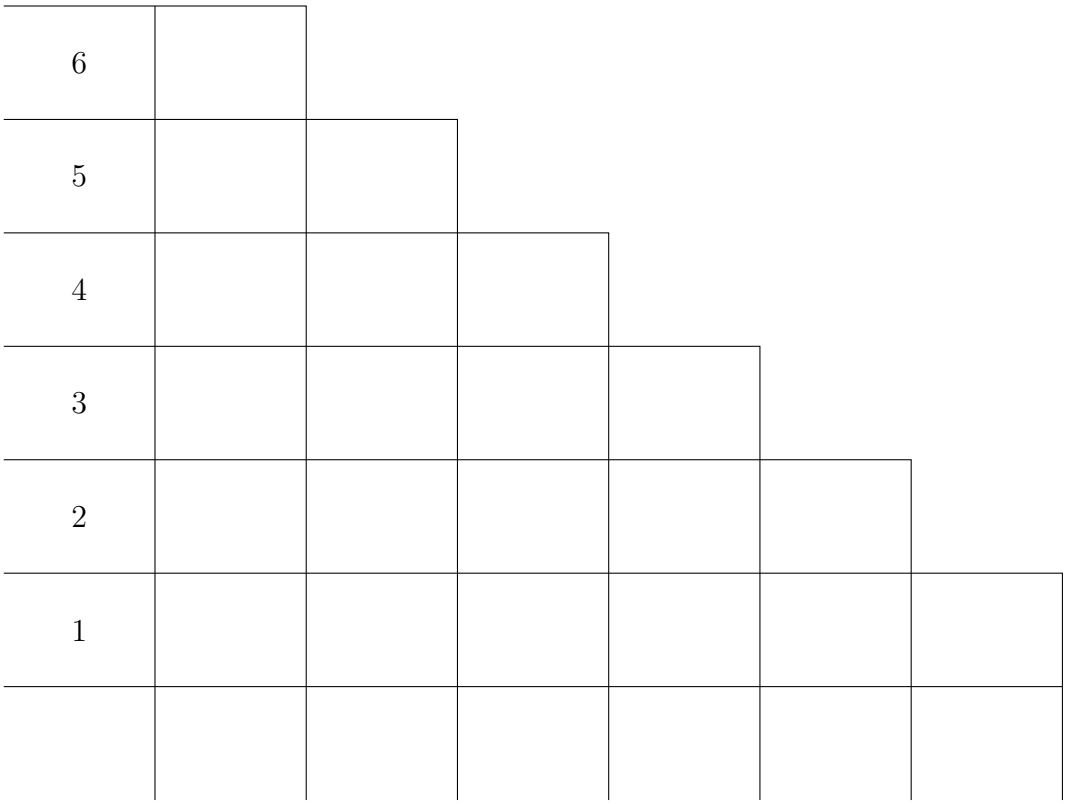
Aufgaben zum Abgeben

Aufgabe 1: CYK-Algorithmus

Sei $G = (\{S, A, B, C, D\}, \{a, b\}, P, S)$ die Grammatik in Chomsky-Normalform mit den Produktionen

$$P = \{\ S \to AD \mid BD \mid CB, \quad C \to a \mid AD \mid BA \mid SC, \quad D \to BB \mid AC,$$
$$A \to a, \quad B \to b\ \}.$$

(a) In dieser Teilaufgabe sollen Sie den CYK-Algorithmus für G auf dem Wort w_1 ausführen. Das Wort hängt dabei von den **letzten 6 Stellen** Ihrer Matrikelnummer ab. Eine gerade Ziffer wird zu a und eine ungerade zu b. Zum Beispiel gehört zu Matrikelnummer 3123456 das Wort *bababa*.
Geben Sie in der letzen Zeile folgender Tabelle die letzten sechs Ziffern der verwendeten Matrikelnummer und den jeweils zugehörigen Buchstaben an. Füllen Sie dann die Tabelle mithilfe des CYK-Algorithmus aus.



(b) Ist das Wort w_1 in der Sprache $L(G)$? Begründen Sie Ihre Antwort.

(c) Sei w_2 das Suffix[1] von w_1 der Länge 4. Geben Sie die Menge $\{V \mid V \Rightarrow_G^* w_2\}$ an, d. h. die Menge aller Variablen in G, aus denen sich w_2 ableiten lässt. Ist $w_2 \in L(G)$? Begründen Sie Ihre Antworten.

(d) Beim Ausführen des CYK-Algorithmus (für eine Grammatik G' mit Startsymbol S) ergebe sich die folgende Tabelle:

[1] Ein Wort u heißt Suffix eines Wortes v, falls sich v als $v = v'u$ für ein Wort v' schreiben lässt.

5	S				
4	E				
3		D			
2			C		
1	B	B	B	A	B
	b	b	b	a	b

Geben Sie eine Linksableitung von *bbbab* aus S und den dazugehörigen Syntaxbaum an.