Fisnik Zeqiri 4306430
Felix Karg 4342014

1. November 2016

Lösungen zum Übungsblatt Nr. 2

Aufgabe 1

PC	ReTI	Kommentar
0	LoadI 1	
1	Store 0	Zellen 0 und 1 werden auf 1 gesetzt
2	Store 1	(Ersten beiden Fibonacci-Zahlen)
3	Jump LE 12	prüfen ob $n \leq 0$ ist (außer beim ersten Durchgang, da ist ACC=1 statt n)
4	Load 0	
5	Add 1	S(0) wird um den wert von S(1) erhöht
6	Store 2	und in S(2) gespeichert
7	Load 1	S(1) überschreibt S(0).
8	Store 0	
9	Load 2	S(2) überschreibt S(1)
10	Store 1	
11	Load 30	
12	SubI 1	von S(30) (n) wird 1 abgezogen
13	Store 30	
14	Jump -11	zu Zeile 3, Bedingungslos
15	Load 0	Die Aktuelle Fibonacci-Zahl wird geladen
16	Store 33	und in Zelle 33 gespeichert

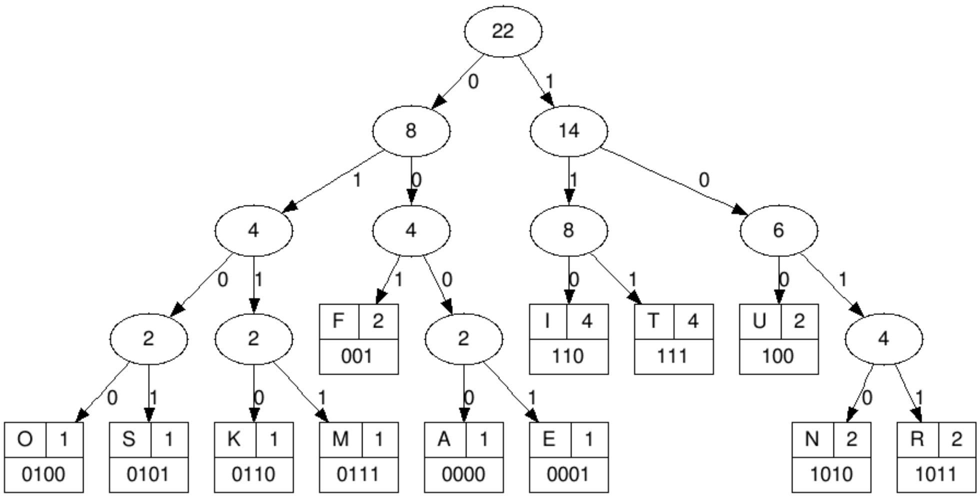
Der Aktuelle wert der n-ten Fibonacci-Zahl ist in S(0). S(30) ist der aktuelle wert von n. Er wird vor der Schleife immer um 1 Subtrahiert, bis er die Bedingung für die schleife nicht mehr erfüllt (≤ 0). In den letzten beiden Schritten wird der wert von S(0) in S(33) (ergebnis) gespeichert.

Aufgabe 2

a) Häufigkeitsverteilung:

I	T	F	U	N	R	K	M	A	E	O	S
4	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1

b) Huffman-Code



c) Kodierter Text
110 1010 0101 111 110 111 100 111 001 100 0001 1011 110 1010 001 0100 1011 0111 0000 111 110 0101
(Stream: 11010100101111110111100111001100000110111101010001010010110111100001111100101)

d) Unterschiedliche Kodierung
Eine unterschiedliche Kodierung muss nicht zwangsläufig heißen, dass jemand einen Fehler gemacht hat. Es gibt mehrere Buchstaben mit derselben Häufigkeit, die man auch unterschiedlich miteinander verknüpfen kann. Es spielt keine Rolle welche gleichhäufigen Buchstaben man miteinander verknüpft.

Aufgabe 3

Z.z: S(2) = x*y
IA: F(x,0) = x*0 = 0
Erst wird 0 in S(2) geschrieben, dann wird von y 1 abgezogen und geprüft ob $y < 0$ ist. Da dies der Fall ist, ist das Programm zu Ende, und Richtig da das Ergebnis $x * 0 = 0$ in S(2) ist.
IV: F(x,y) = $x * y$
IS: F(x,y+1) = $x * (y + 1)$
Das Ergebnis wird auf 0 gesetzt und von y wird 1 abgezogen. Da y nicht < 0 ist, wird das Ergebnis geladen, $1 * x$ addiert und gespeichert.
Da im folgenden nur noch $x*y$ (IV) zum Ergebnis $(1*x)$ addiert wird, ist das Endergebnis also $x * y + x = x * (y + 1)$. □

Aufgabe 4

Sei ein Element entweder ein Buchstabe a_n des Alphabets oder ein Binärer Baum mit der Summe der Wsk seiner Elemente als Wsk.

a) Da es mindestens 3 Elemente gibt, Element a_i allein bereits $> 50\%$ Wsk (=Wahrscheinlichkeit(/en)) hat, und immer Zwei Elemente mit den niedrigsten Wsk verbunden werden, Wird das Element a_i zwingend als letztes mit dem Rest-Baum der alle anderen Beinhaltet verbunden, da es erst dann 'eines der kleinsten' ist, dadurch bekommt es je nach Reihnfolge entweder die 1 oder die 0, und alle anderen ein präfix mit dem Inversen davon. $\square$

b) Angenommen es gibt ein a_i mit $|c(a_i)| = 1$ hat $p(a_i) < 1/3$.
Beim Aufbauen des Huffman-Codes Werden bekanntermaßen immer die Kleinsten Zwei Elemente verknüpft, und angenommen unser a_i schafft es bei den Letzten drei Elementen noch nicht verknüpft zu sein. Dann gibt es Folgende möglichkeiten:

1) $p(a_i)$ ist kleiner als die Wsk der beiden anderen Elemente, wodurch es ausgewählt wird und im vorletzten schritt schon länge 1 hat, wodurch es insgesamt in Schritt 2 länge 2 bekommt. Da $|c(a_i)| = 1$ ist ist dies offensichtlich Falsch.
2) $p(a_i)$ ist die zweitkleinste Wsk, auch jetzt wird es ausgewählt und bekommt eine länge von 2. Da $|c(a_i)| = 1$ ist ist dies offensichtlich Falsch.
3) $p(a_i)$ hat mit $< 1/3$ die größte Wsk der verbleibenden drei Elemente. Das kann nicht sein, da die Summe der Wsk 1 ergeben muss, und $\forall_{b<1/3} 3 * b < 1$ gilt.
4) Alle Drei verbleibenden Elemente haben die gleiche Wsk. Analog vorhergehende Begründung.
5) $p(a_i)$ ist gleich groß wie die Wsk eines anderen Elements. Da Bereits zwei Elemente die Wsk $< 1/3$ haben, muss zwingend das letzte Größer sein, in diesem Fall siehe Begründung 1 oder 2.

Da alle möglichkeiten eines Buchstabens mit $p(a_i) < 1/3$ eine Länge von $|c(a_i)| = 1$ zu haben anscheinend nicht möglich sind, ist der zwingend Folgende schluss dass unsere Annahme nicht gelten kann und damit die Negation unserer Annahme gilt, also dass $\forall_{a_i \in A} : p(a_i) \geq 1/3$ gelten muss, wenn $|c(a_i)| = 1$. $\square$