

KS i Programmeringsparadigm 2017, del 3: Formella Språk och Syntaxanalys
2017-11-24 08.15-09.45

Inga hjälpmedel är tillåtna. Skriv inga svar på blanketten. Bonuspoäng från Syntaxlabbarna hösten 2017 kommer automatiskt att tillgodoräknas på denna KS. 12 poäng (utifrån max 20) krävs för godkänt.

1. Den här uppgiften handlar om smileys. För enkelhetens skull begränsar vi oss till att använda tecknen ‘:’, ‘(’ och ‘)’, och betraktar alla icke-tomma sekvenser av dessa som giltiga smileys, t.ex. “:::::()”, “:”, “()()”.

För deluppgift (a)-(c) studerar vi ett sätt att representera smileys som binära strängar. Vi kodar varje symbol enligt följande tabell:

```
: => 01
) => 101
( => 011
```

T.ex. representeras smileyn “:” av strängen “0101” och “:(” av “01011”. Vi betraktar alltså dessa som strängar över tecknen ‘0’ och ‘1’.

- (a) Visa att språket med binärt kodade smileys är reguljärt. (1p)
(b) Här är en grammatik för binärt kodade smileys.

```
<Smiley> ::= <Sym> <Rest>
<Rest> ::= "" | <Sym> <Rest>
<Sym> ::= "01" | "101" | "011"
```

Visa att grammatiken är tvetydig, genom att ge en sträng och två olika syntax-träd för strängen. (4p)

- (c) Din vän, vars kunskaper om formella språk är lite rostiga, hävdar att något är fel: “Eftersom språket är reguljärt borde jag kunna parsar det med rekursiv medåkning. Men en rekursiv medåknings-parser kan inte hantera tvetydiga grammatiker. Alltså måste någon av deluppgifterna (a) och (b) vara felaktig!”

Förklara exakt vad som är fel med din väns resonemang. (3p)

- (d) Från och med den här deluppgiften lämnar vi den binära kodningen, och återgår till att betrakta smileys som strängar över ‘:’, ‘(’ och ‘)’.

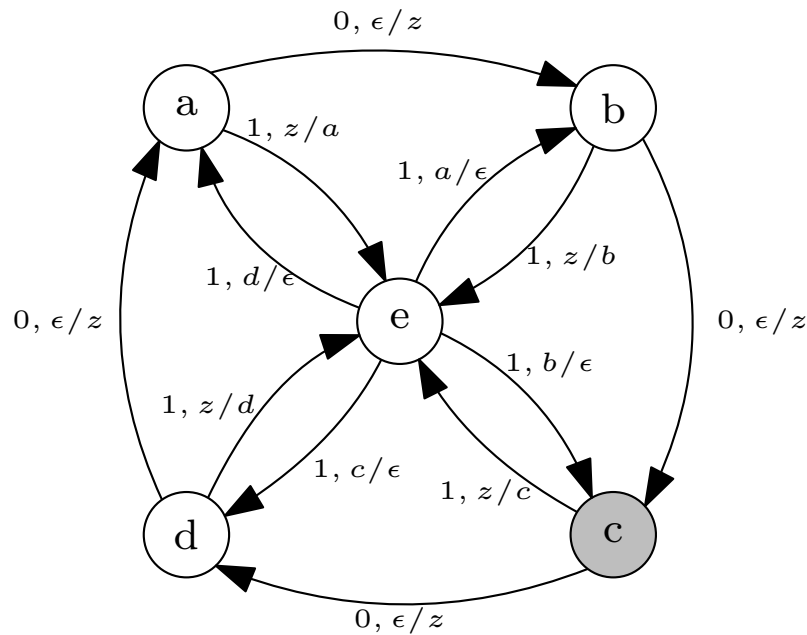
Vi inför nu en begränsning på våra smileys, och kräver att de måste vara “balanserade”. Vi säger att en smiley är balanserad om den kan göras till ett balanserat parentesuttryck genom att ta bort alla ‘:’-tecken. T.ex. är ‘:::’, ‘:(())’, och ‘(:()():)’ balanserade, men inte ‘:(’.

Bevisa att språket med balanserade smileys *inte* är reguljärt. Du får använda det faktum att språket med balanserade parentesuttryck inte är reguljärt utan att bevisa det. (3p)

- (e) Skriv en grammatik för balanserade smileys (enligt definitionen av “balanserad” från föregående deluppgift). (3p)

(Uppgift 2 på nästa sida.)

2. Betrakta följande stackautomat (PDA).



Notationen " $x, y/z$ " betyder "läs x , poppa y från stacken, pusha z på stacken". En övergång med ett ϵ som poppas (respektive pushas) betyder att inget poppas (respektive pushas). Starttillstånd är a, och det (enda) accepterande tillståndet är c. Kom ihåg att automaten accepterar om och endast om den slutar i det accepterande tillståndet med tom stack.

- Beskriv i detalj körningen av automaten på indatasträngen "0011011": för varje läst tecken, ange vilket tillstånd automaten befinner sig i, och hur innehållet på stacken ser ut. Ange också huruvida automaten accepterar strängen eller inte. (4p)
- Vilken/vilka av följande två strängar accepterar automaten, om någon? (2p)

00001101111011
000111111110011

Om du svarar rätt på den ena men fel på den andra kommer du få 0 poäng. Så om du vet svaret på den ena men är osäker på den andra är det bättre att bara svara för den du vet svaret på.