

2.1)

a)

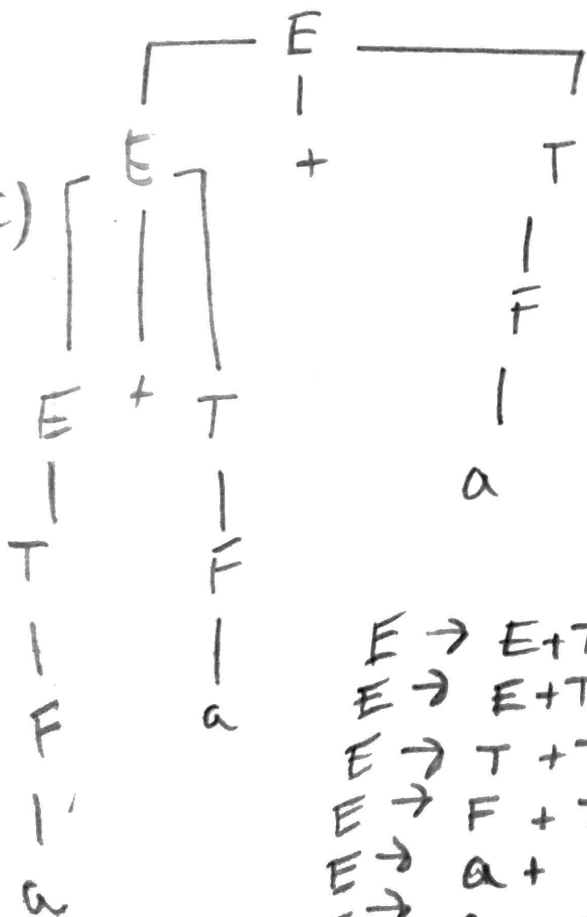


$E \rightarrow T$   
 $E \rightarrow F$   
 $E \rightarrow a$

b)



c)



$E \rightarrow E+T$   
 $E \rightarrow T+T$   
 $E \rightarrow F+T$   
 $E \rightarrow a+T$   
 $E \rightarrow a+F$   
 $E \rightarrow a+a$

$E \rightarrow E+T$   
 $E \rightarrow E+T+T$   
 $E \rightarrow T+T+T$   
 $E \rightarrow F+T+T$   
 $E \rightarrow a+T+T$   
 $E \rightarrow a+F+T$   
 $E \rightarrow a+a+T$   
 $E \rightarrow a+a+F$   
 $E \rightarrow a+a+a$

d)  $((a))$

$E$

|

$T$

|

$F$

)

$(E)$

|

$(T)$

|

$(F)$

|

$((E))$

|

$((T))$

|

$((F))$

|

$((a))$

$E \rightarrow T$

$E \rightarrow F$

$E \rightarrow (E)$

$E \rightarrow (T)$

$E \rightarrow (F)$

$E \rightarrow ((E))$

$E \rightarrow ((T))$

$E \rightarrow ((F))$

$E \rightarrow ((a))$

2.3) a) R, x, S, T

b) a, b

c) R

d) ab, ba, aab

e) a, b, ε

f) False

g) True

h) False

i) True

j) True

k) False

l) True

m) True

n) False

o) All strings over a, b that are not palindromes

2.4) (a)  $S \rightarrow R1R1R1R$   
 $R \rightarrow 0R11R1E$

(b)  $S \rightarrow 0R011R11011$   
 $R \rightarrow 0R11R1E$

(c)  $S \rightarrow 011100101S110S111S$

(d)  $S \rightarrow 010S010S111S011S1$

(e)  $S \rightarrow 0110S011S11E$

(f)  $S \rightarrow S$

2.13) a) Strings that contain exactly  
two #'s and any number  
of 0's