Extraproblem about Attribute Grammars

a) Laadi kontekstiton kielioppi, joka kuvaa yhden muuttujan x polynomeja. Yksinkertaisuuden vuoksi voit olettaa, että termien kertoimet ja eksponentit ovat yksinumeroisia kokonaislukuja ja ensimmäinen termi on etumerkitön. Termien ei tarvitse olla missään tietyssä järjestyksessä ja samanasteisia termejä voi polynomissa olla useita. Esim. $2 * x\hat{}2 - 2 * x + 1$, $x - x\hat{}2 - 1 + 2 * x\hat{}2 - 3x$, x, 5.

b) Liitä kielioppiin sopivat attribuutit ja niiden evaluointisäännöt polynomin derivaattalausekkeen määrittämiseksi. Muistathan seuraavat derivointisäännöt:

$D(a) = 0$, kun a on vakio
$D(a * x^k) = k * a * x^{k-1}$, jos $k \geq 1$
$D(P(x) + Q(x)) = D(P(x)) + D(Q(x))$

Laadi kieliopille rekursiivinen jäsentäjä, joka muodostaa syötteenä annetun lausekkeen derivaatan (vastaavan merkkijonon) jäsennyksen yhteydessä! Derivaatan lausekkeen ei tarvitse olla mitenkään sievennetyssä muodossa, kunhan se vain on matemaattisesti oikea. Termien kertoimien täytyy kuitenkin olla yksittäisiä lukuja ts. esim. $D(2 * x\hat{}2 - 2 * x + 1) = 4 * x\hat{}1 - 2 * x\hat{}0 + 0$ tai $4 * x - 2$, mutta ei $2 * 2 * x\hat{}1 - 2 * 1 * x\hat{}0 + 0$.

Huom! Pseudokoodi riittää!

Create a context-free grammar, which describes the polynoms of a variable x. For the sake of simplicity, you may assume that the coefficients and the exponents of the terms are integers of one digit and that the first term is without prefix. The terms do not have to be in a specific order, and there may be temrs of the same denomination in the polynom, e.g. $2*x\hat{}2-2*x+1$, $x - x\hat{}2 - 1 + 2 * x\hat{}2 - 3x$, x, 5.

b) Add suitable attributes and their evaluation rules to the grammar to determine the derivative of the polynom. Remember the following derivation rules:

$D(a) = 0$, when a is constant
$D(a * x^k) = k * a * x^{k-1}$, if $k \geq 1$
$D(P(x) + Q(x)) = D(P(x)) + D(Q(x))$

Create a recursive parser for the grammar that constructs the derivative of the input expression when parsing (the corresponding character string). The derivative expression does not have to be trimmed as long as it is mathematically correct. The coefficients of the terms have to be separate numbers, i.e. $D(2 * x\hat{\ }2 - 2 * x + 1) = 4 * x\hat{\ }1 - 2 * x\hat{\ }0 + 0$ or $4 * x - 2$, but not $2 * 2 * x\hat{\ }1 - 2 * 1 * x\hat{\ }0 + 0$.

N.B.! Pseudocode is enough!