

Úkol 15, bonus

František Farka

27. května 2010

a)

primární úloha

$$\begin{aligned} \max(4x_1 - 2x_2 + 7x_3) \\ 5x_1 + x_2 - 2x_3 &\leq 12 \\ -x_1 - x_2 + x_3 &\leq -1 \\ 2x_1 + x_2 &\leq 4 \\ x_1 + x_3 &\leq 4 \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

Lineární program vyřešíme pomocí *glpsol*:

```
var x1 >= 0;
var x2 >= 0;
var x3 >= 0;

maximize z: 4*x1 - 2*x2 + 7*x3;

s.t. a: 5*x1 + x2 - 2*x3 <= 12;
s.t. b: -x1 - x2 + x3 <= -1;
s.t. c: 2*x1 + x2 <= 4;
s.t. d: x1 + x3 <= 4;

solve;

printf "x1: %d, x2: %d, x3: %d", x1, x2, x3;
end;
```

Což dává řešení $x_1 = 2, x_2 = 0, x_3 = 1$ s optimem 15

duální úloha

$$\begin{aligned} \min(12y_1 - y_2 + 4y_3 + 4y_4) \\ 5y_1 - y_2 + 2y_3 + y_4 &\geq 4 \\ y_1 - y_2 + y_3 &\geq -2 \\ -2y_1 + y_2 + y_4 &\geq 7 \\ y_1, y_2, y_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

Lineárním program vyřešíme pomocí *glpsol*:

```
var y1 >= 0;
var y2 >= 0;
var y3 >= 0;
var y4 >= 0;

minimize z: 12*y1 - 1*y2 + 4*y3 + 4*y4;

s.t. a: 5*y1 - y2 + 2*y3 + y4 >= 4;
s.t. b: y1 - y2 + y3 >= -2;
s.t. c: -2*y1 + y2 + y4 >= 7;

solve;

printf "y1: %d, y2: %d, y3: %d, y4: %d", y1, y2, y3, y4;
end;
```

Což dává řešení $y_1 = 0, y_2 = 7, y_3 = 6, y_4 = 0$ s optimem 17

b)

primární úloha

$$\begin{aligned} \min(3x_1 - x_2 + 2x_3) \\ 2x_1 - x_2 - x_3 &\geq -1 \\ -x_1 + 2x_3 &\geq 2 \\ -7x_1 + 4x_2 - 6x_3 &\geq 1 \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

Lineárním program vyřešíme pomocí *glpsol*:

```
var x1 >= 0;
var x2 >= 0;
var x3 >= 0;

minimize z: 3*x1 - x2 + 2*x3;

s.t. a: 2*x1 - x2 - x3 >= -1;
s.t. b: -x1 + 2*x3 >= 2;
s.t. c: -7*x1 + 4*x2 -6*x3 >= 1;

solve;

printf "x1: %d, x2: %d, x3: %d", x1, x2, x3;
end;
```

Program nemá přípustné řešení.

duální úloha

$$\begin{aligned} \max(-y_1 + 2y_2 + y_3) \\ 2y_1 - y_2 - 7y_3 &\leq 3 \\ -y_1 + 4y_3 &\leq -1 \\ -y_1 + 2y_2 - 6y_3 &\leq 2 \\ y_1, y_2, y_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

Lineárním program vyřešíme pomocí *glpsol*:

```
var y1 >= 0;
var y2 >= 0;
var y3 >= 0;

maximize z: -y1 + 2*y2 + y3;

s.t. a: 2*y1 - y2 - 7*y3 <= 3;
s.t. b: -y1 + 4*y3 <= -1;
s.t. c: -1*y1 + 2*y2 -6*y3 <= 2;
```

```

solve;

printf "y1: %d, y2: %d, y3: %d", y1, y2, y3;
end;

```

Program je neomezený.

c)

primární úloha

$$\begin{aligned}
 \max(3x_1 + 4x_2 + 5x_3) \\
 x_1 + 2x_2 + 2x_3 &\leq 1 \\
 -3x_1 + x_3 &\leq -1 \\
 -2x_1 - x_2 &\leq -1 \\
 x_1, x_2, x_3 &\geq 0
 \end{aligned}$$

Lineárním program vyřešíme pomocí *glpsol*:

```

var x1 >= 0;
var x2 >= 0;
var x3 >= 0;

maximize z: 3*x1 + 4*x2 + 5*x3;

s.t. a: 1*x1 + 2*x2 + 2*x3 <= 1;
s.t. b: -3*x1          + x3 <= -1;
s.t. c: -2*x1 - x2          <= -1;

solve;

printf "x1: %d, x2: %d, x3: %d", x1, x2, x3;
end;

```

Což dává řešení $x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 0$ s optimem 3

duální úloha

$$\begin{aligned} \min(y_1 - y_2 - y_3) \\ y_1 - 3y_2 - 2y_3 &\geq 3 \\ 2y_1 - y_3 &\geq 4 \\ 2y_1 + y_2 &\geq 5 \\ y_1, y_2, y_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

Lineárním program vyřešíme pomocí *glpsol*:

```
var y1 >= 0;
var y2 >= 0;
var y3 >= 0;

minimize z: y1 - y2 - y3;

s.t. a:  y1 - 3*y2 - 2*y3 >= 3;
s.t. b:  2*y1          - y3 >= 4;
s.t. c:  2*y1 +   y2          >= 5;

solve;

printf "y1: %d, y2: %d, y3: %d", y1, y2, y3;
end;
```

Což dává řešení $y_1 = 3, y_2 = 0, y_3 = 0$ s optimem 3