

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 1

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	6		3	3
B	8		3	2
C	11	a	6	3
D	8	b	6	3
E	6	c	3	1
F	5	cd	3	3

Zasoby funduszy na skracanie: 7 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 4

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 2

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	8		4	3
B	11		6	1
C	8	ab	4	3
D	8	b	4	2
E	18		4	3
F	9	de	5	2

Zasoby funduszy na skracanie: 6 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 4

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 3

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	13		6	3
B	11		3	1
C	6	a	3	3
D	6	b	4	2
E	14	ab	5	1
F	9	cd	5	2

Zasoby funduszy na skracanie: 8 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 4

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 4

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	8		4	3
B	11	a	5	1
C	3		2	3
D	8	ac	4	2
E	10	c	5	3
F	4	ed	2	2

Zasoby funduszy na skracanie: 5 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 4

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 5

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	10		4	2
B	11		6	3
C	5	b	3	2
D	5	a	2	2
E	4	cd	2	3
F	5	ac	3	2

Zasoby funduszy na skracanie: 8 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 4

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 6

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	9		5	3
B	17	a	3	1
C	7	a	4	3
D	11		6	2
E	9	c	5	3
F	11	cd	6	2

Zasoby funduszy na skracanie: 4 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 4

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 7

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	3		2	3
B	6		3	1
C	6	ab	3	3
D	11		6	2
E	11	b	6	3
F	9	cd	5	2

Zasoby funduszy na skracanie: 7 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 5

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 8

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	9		5	2
B	9		5	3
C	14	b	7	2
D	12	ab	3	2
E	25	b	3	4
F	12	cd	6	2

Zasoby funduszy na skracanie: 7 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 4

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 9

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	10		5	2
B	9	a	5	3
C	10	b	5	1
D	9		6	3
E	18	ad	3	4
F	15	d	2	2

Zasoby funduszy na skracanie: 5 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 5

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 10

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	10		5	3
B	5	a	3	4
C	13	b	7	2
D	7	a	4	2
E	17	a	5	4
F	8	bd	4	2

Zasoby funduszy na skracanie: 8 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 7

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 11

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	8		4	2
B	5		2	3
C	10	b	5	1
D	18	ab	4	2
E	9	a	5	4
F	10	ce	5	2

Zasoby funduszy na skracanie: 6 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 4

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 12

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	3		2	2
B	11		6	3
C	13	b	5	2
D	8	a	2	3
E	12	ab	3	4
F	11	d	5	2

Zasoby funduszy na skracanie: 8 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 4

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 13

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	13		7	2
B	11		6	3
C	3	b	2	2
D	11	ab	6	2
E	10	a	5	4
F	5	de	3	2

Zasoby funduszy na skracanie: 4 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 4

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 14

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	10		5	3
B	5	a	3	1
C	9	a	5	3
D	3	b	2	2
E	7	c	4	3
F	6	cd	3	2

Zasoby funduszy na skracanie: 6 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 4

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 15

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	10		5	2
B	11		6	3
C	14	b	7	2
D	13	ab	6	2
E	12	b	6	4
F	10	cd	5	2

Zasoby funduszy na skracanie: 7 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 5

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 16

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	6		3	2
B	7		4	3
C	5	b	3	1
D	9		5	3
E	12	ab	2	4
F	8	cd	4	2

Zasoby funduszy na skracanie: 6 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 4

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 17

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	3		2	2
B	5		3	3
C	10	b	5	2
D	10	a	5	2
E	21	ab	2	4
F	12	cd	6	2

Zasoby funduszy na skracanie: 5 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 4

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 18

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	9		5	2
B	10		5	3
C	7	b	4	1
D	6	ab	3	2
E	7	a	4	4
F	3	d	2	2

Zasoby funduszy na skracanie: 4 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 5

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 19

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	5		3	4
B	9	a	5	3
C	5	a	2	3
D	19		5	2
E	7	c	4	4
F	6	bc	3	2

Zasoby funduszy na skracanie: 6 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 5

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.

BO Zadanie do ćwiczenia laboratoryjnego „Planowanie przedsięwzięć” dane 20

Operacja	Czas nomin.	Op. Poprzednie	Czas min.	Pracownicy
A	8		6	3
B	11		6	4
C	6	ab	3	2
D	3		2	2
E	13	b	5	5
F	8	cd	4	3

Zasoby funduszy na skracanie: 4 (dane do p. IV); zasoby pracowników: 6

Dane jest przedsięwzięcie o strukturze i parametrach operacji określonej w powyższej tabeli.

Przedsięwzięcie składa się z sześciu operacji, oznaczonych literami ABCDEF. Struktura zależności między operacjami jest określona przez podanie operacji poprzedzających, które muszą zostać zakończone, żeby dana operacja mogła się rozpocząć.

Podany jest nominalny czas trwania każdej operacji oraz czas minimalny, a także liczba pracowników wykonujących tę operację. Wykonanie operacji w czasie krótszym od nominalnego wymaga użycia funduszy przeznaczonych na skracanie operacji. Zasoby tych funduszy dostępne w danym przedsięwzięciu są podane w nagłówku tabeli. W celu skrócenia o jeden dzień czasu trwania operacji wymagającej n pracowników należy przydzielić jej n jednostek zasobu; skrócenie tej operacji o k dni wymaga kn jednostek zasobu. Operacje mogą być skracane wyłącznie o całkowitą liczbę dni i tylko w granicach podanego czasu minimalnego.

Należy:

- I. Narysować sieć operacji w przedstawieniu łukowym (operacje jako łuki) i w węzłowym (operacje jako węzły).
- II. Przy nominalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_1 ,
 - B. wskazać odpowiadającą mu ścieżkę krytyczną,
 - C. obliczyć zapasy czasu operacji nie krytycznych,
 - D. wypisać wszystkie ścieżki,
 - E. wskazać takie operacje, których wydłużenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje wydłużenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - F. wskazać takie operacje, których skrócenie o 2 dni (jednej na raz) w stosunku do czasu nominalnego spowoduje skrócenie czasu trwania przedsięwzięcia o 1 dzień.
 - G. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najwcześniejszych terminach,
 - H. naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni przy harmonogramie z p. G,
 - I. naszkicować wykres przedstawiający harmonogram przedsięwzięcia przy rozpoczynaniu wszystkich operacji w najpóźniejszych terminach niepowodujących wydłużenia czasu trwania całego przedsięwzięcia ponad T_1 (wyznaczony w p. A).
- III. Przy minimalnych czasach trwania operacji:
 - A. wyznaczyć najkrótszy czas trwania przedsięwzięcia T_2 ,
 - B. obliczyć zużycie zasobu potrzebne do maksymalnego skrócenia wszystkich operacji (może być większe od dostępnego),
 - C. wyznaczyć najmniejsze zużycie zasobu wystarczające do skrócenia czasu przedsięwzięcia do T_2 .
- IV. Wykorzystując zasób w dostępnych granicach przydzielić go tak do skracania poszczególnych operacji, by jak najwięcej skrócić czas trwania przedsięwzięcia. Podać uzyskany czas T_3 oraz liczbę jednostek zasobu przydzielaną poszczególnym operacjom.
- V. Przy nominalnych czasach wykonywania wszystkich operacji zaplanować przedsięwzięcie w taki sposób, żeby łączna liczba pracowników zatrudnianych w tym samym czasie żadnego dnia nie przekroczyła podanej (dostępnej) liczby pracowników. Podać czas przedsięwzięcia T_4 oraz chwile rozpoczynania poszczególnych operacji (uwaga, czas przedsięwzięcia nie musi być najmniejszy z możliwych). Naszkicować wykres przedstawiający liczbę pracowników zatrudnionych w poszczególne dni.
- VI. (Punkt opcjonalny) Zapisać zadania programowania liniowego odpowiadające:
 - A. Problemowi z p. II A; podać wartości zmiennych i funkcji celu odpowiadające harmonogramowi z p. II G i wykazać, że są spełnione wszystkie ograniczenia zadania;
 - B. Problemowi z p. III C; sprawdzić, czy dla rozwiązania odpowiadającego decyzjom z p. IV są spełnione wszystkie ograniczenia i obliczyć wartość funkcji celu.