

Alla InfoLogistics, società produttrice di soluzioni software per il Supply Chain Management, è stata commissionata la fornitura di 6 prodotti ERP (A, B, C, D, E, F) da implementare presso 6 differenti impianti produttivi.

Ciascun prodotto si compone di 3 pacchetti software integrati, rispettivamente per la *Gestione Approvvigionamenti (GA)*, *Gestione Produzione (GP)*, e *Gestione Distribuzione (GD)* che vanno “customizzati” in base alle esigenze dell’utente.

La seguente tabella riporta le relative *durate (stimate) in mesi*, richieste complessivamente per customizzare e implementare ciascun pacchetto per ciascun prodotto ERP.

	A	B	C	D	E	F
<i>GA</i>	2	3	2	3	1	1
<i>GP</i>	1	4	2	1	3	1
<i>GD</i>	2	3	1	2	1	2

La “customizzazione” presso l’impianto utilizzatore di ciascun pacchetto di cui si compone un prodotto rende impossibile la parallelizzazione della customizzazione di più pacchetti software relative ad uno stesso prodotto.

Inoltre al fine di ridurre al minimo i tempi di set-up (compresi nelle durate stimate per la customizzazione e implementazione dei pacchetti) del processo di customizzazione, non è consentito interrompere l’esecuzione di tali processi.

Se non diversamente indicato, si consideri che la customizzazione e implementazione dei pacchetti è affidata a 3 team della InfoLogistics specializzati rispettivamente nella *Gestione Approvvigionamenti*, *Gestione Produzione*, e *Gestione Distribuzione*. Per motivi di riservatezza ciascun team può occuparsi di al più di un pacchetto alla volta.

Per ognuno dei 5 scenari seguenti, si chiede come devono essere schedate le attività di customizzazione-implementazione relative a ciascun prodotto in modo da terminare l’installazione di tutti i prodotti nel più breve tempo possibile e minimizzare il costo di tali attività quando previsto.

Caso 1)

In particolare per i 4 scenari seguenti:

- Descrivere dettagliatamente a quale problema di scheduling corrisponde il problema dato;
- Discutere la complessità del problema. Se NP-hard si definisca il problema decisionale NP-completo utilizzato per la prova di NP-hardness.
- Se il problema è risolvibile in tempo polinomiale fornire una soluzione ottima, descrivendo l’algoritmo ottimo di risoluzione, commentandone la sua complessità. Rappresentare graficamente la soluzione con il diagramma di Gantt, commentare il tipo di schedula (non-delay, attiva o semiattiva). Riportare infine il valore del costo se richiesto.

Scenario 1.1)

Si suppone che le attività di customizzazione-implementazione dei pacchetti *GD* hanno durata trascurabile rispetto alle altre. [RIS.] 12 mesi

Scenario 1.2)

Si suppone che le attività di customizzazione-implementazione dei pacchetti di ciascun prodotto devono rispettare le seguenti relazioni di precedenza tra pacchetti: $GA < GP < GD$. [RIS.] NP-hard

Scenario 1.3)

Si suppone che le attività di customizzazione-implementazione dei pacchetti *GD* hanno durata trascurabile. Inoltre le procedure relative ai prodotti A, B, C, F devono rispettare le seguenti relazioni di precedenza: $GA < GP$; le procedure relative ai prodotti D, E devono invece rispettare le seguenti relazioni di precedenza: $GP < GA$. [RIS.] 12 mesi

Scenario 1.4)

Si suppone che le attività di customizzazione-implementazione dei pacchetti di ogni singolo prodotto devono rispettare le seguenti relazioni di precedenza: $GA < GP < GD$, e che tutte richiedono contemporaneamente i tre team per la loro esecuzione. Eccessivi costi di setup impongono l'esecuzione consecutiva di tutte le operazioni relative ad uno stesso prodotto. Ogni prodotto ha un costo di gestione di 200 \$/mese, per il periodo che va dall'istante di inizio del processo produttivo di tutti i prodotti fino all'istante in cui si completano tutte le attività del prodotto in oggetto. [RIS.] 21200 \$

Caso 2)

In particolare per il seguente scenario:

- a) Descrivere dettagliatamente a quale problema di scheduling corrisponde il problema dato;
- b) Discutere la complessità del problema.
- c) Se il problema è polinomialmente risolvibile fornire una soluzione ottima, altrimenti una soluzione il cui valore sia non superiore a 1,2 volte l'ottimo.
Descrivere l'algoritmo ottimo di risoluzione, commentandone la sua complessità.
Rappresentare graficamente la soluzione, commentare il tipo di schedula (non-delay, attiva o semiattiva). Riportare infine il valore del costo quando previsto.

Scenario 2.1)

Si suppone che i team della InfoLogistics si occupano solo dei pacchetti *GA* e *GP* in modo da eseguire tutti i lavori nel più breve tempo possibile, mentre la customizzazione-implementazione del pacchetto *GD* relativo a ciascun prodotto viene eseguita (con la stessa durata riportata in tabella) in outsourcing da un team esterno alla InfoLogistics al termine dell'implementazione delle altre due procedure. Supponendo che il team esterno deve sostenere per ciascun prodotto un costo di gestione pari a 100 €/mese per tutto il periodo che va dall'istante in cui è possibile iniziare a implementare la procedura *GD* fino all'istante in cui tale attività termina, si chiede come il team esterno deve schedulare i lavori in modo da minimizzare i costi totali di gestione. [RIS.] 2000 \$