

Foundations of Project Management

PMG 101

Estimating Time and Cost

تقدير الوقت والتكلفة

Lecture 10



Learning Outcomes

Factors Influencing the Quality of Estimates.

العوامل المؤثرة على جودة التقديرات.

Estimating Guidelines for Times, Costs, and Resources.

إرشادات تقدير الأوقات، التكاليف، والموارد.

Top-Down versus Bottom-Up Estimating.

التقدير من الأعلى إلى الأسفل مقابل التقدير من الأسفل إلى الأعلى.

Methods for Estimating Project Times and Costs.

طرق تقدير أوقات وتكاليف المشاريع.



Why Estimating Time and Cost Is Important?

Estimates are needed to support good decisions.

Estimates are needed to schedule work.

Estimates are needed to determine how long the project should take and its cost.

Estimates are needed to determine whether the project is worth doing.

Estimates are needed to develop cash flow needs.

Estimates are needed to determine how well the project is progressing.

Estimates are needed to develop time-phased budgets and establish the project baseline.

لماذا يعتبر تقدير الوقت والتكلفة مهماً؟

التقديرات ضرورية لدعم القرارات الجيدة.

التقديرات ضرورية لجدولة العمل.

التقديرات ضرورية لتحديد مدة المشروع وتكلفته.

التقديرات ضرورية لتحديد ما إذا كان المشروع يستحق التنفيذ.

التقديرات ضرورية لتطوير احتياجات التدفق النقدي.

التقديرات ضرورية لتحديد مدى تقدم المشروع.

التقديرات ضرورية لتطوير ميزانيات زمنية وإنشاء خط الأساس للمشروع.

Understand estimating project times and costs are the foundation for project planning and control

Estimating is the process of forecasting or approximating the time and cost of completing project deliverables.

Estimating processes are frequently classified as:

Top-down: Top-down estimates are usually done by senior management. Management will often derive estimates from analogy, group consensus, or mathematical relationships.

Bottom-up: Bottom-up estimates are typically performed by the people who are doing the work. Their estimates are based on estimates of elements found in the work breakdown structure.

فهم تقدير أوقات وتكاليف المشروع هو الأساس للتخطيط والسيطرة على المشروع

التقدير هو عملية توقع أو تقريب الوقت والتكلفة لإكمال تسليمات المشروع.

غالبًا ما تصنف عمليات التقدير على النحو التالي:

من الأعلى إلى الأسفل: يتم عادةً إجراء التقديرات من الأعلى إلى الأسفل بواسطة الإدارة العليا. غالبًا ما تستمد الإدارة التقديرات من التشابه أو الإجماع الجماعي أو العلاقات الرياضية.

من الأسفل إلى الأعلى: يتم عادةً إجراء التقديرات من الأسفل إلى الأعلى بواسطة الأشخاص الذين يقومون بالعمل. تعتمد تقديراتهم على تقديرات العناصر الموجودة في هيكل تقسيم العمل.

Understand estimating project times and costs are the foundation for project planning and control

Estimating is the process of forecasting or approximating the time and cost of completing project deliverables.

Estimating processes are frequently classified as:

Top-down: Top-down estimates are usually done by senior management. Management will often derive estimates from analogy, group consensus, or mathematical relationships.

Bottom-up: Bottom-up estimates are typically performed by the people who are doing the work. Their estimates are based on estimates of elements found in the work breakdown structure.

فهم تقدير أوقات وتكاليف المشروع هو الأساس للتخطيط والسيطرة على المشروع

التقدير هو عملية توقع أو تقريب الوقت والتكلفة لإكمال تسليمات المشروع.

غالبًا ما تصنف عمليات التقدير على النحو التالي:

من الأعلى إلى الأسفل: يتم عادةً إجراء التقديرات من الأعلى إلى الأسفل بواسطة الإدارة العليا. غالبًا ما تستمد الإدارة التقديرات من التشابه أو الإجماع الجماعي أو العلاقات الرياضية.

من الأسفل إلى الأعلى: يتم عادةً إجراء التقديرات من الأسفل إلى الأعلى بواسطة الأشخاص الذين يقومون بالعمل. تعتمد تقديراتهم على تقديرات العناصر الموجودة في هيكل تقسيم العمل.

All project stakeholders prefer accurate cost and time estimates, but they also understand the inherent uncertainty in all projects.

Inaccurate estimates lead to false expectations and consumer dissatisfaction.

Accuracy is improved with greater effort but is it worth the time and cost?—estimating costs money!

Project estimating becomes a trade-off, balancing the benefits of better accuracy against the costs for securing increased accuracy.

Cost, time, and budget estimates are the lifeline for control; they serve as the standard for comparison of actual and plan throughout the life of the project.

Project status reports depend on reliable estimates as the major input for measuring variances and taking corrective action.

Ideally, the project manager, and in most cases the project owner, would prefer to have a database of detailed schedule and cost estimates for every work package in the project.

Regrettably, such detailed data gathering is not always possible or practical and other methods are used to develop project estimates.

جميع أصحاب المصلحة في المشروع يفضلون تقديرات دقيقة للتكلفة والوقت، ولكنهم أيضًا يفهمون عدم اليقين المتأصل في جميع المشاريع.

التقديرات غير الدقيقة تؤدي إلى توقعات خاطئة واستياء العملاء.

تتحسن الدقة مع زيادة الجهد المبذول، ولكن هل يستحق ذلك الوقت والتكلفة؟—فالتقدير يكلف المال!

يصبح تقدير المشروع توازنًا بين فوائد تحسين الدقة والتكاليف اللازمة لتحقيق دقة أعلى.

تقديرات التكلفة، الوقت، والميزانية هي شريان الحياة للسيطرة؛ فهي بمثابة المعيار لمقارنة الواقع بالخطة طوال دورة حياة المشروع.

تعتمد تقارير حالة المشروع على تقديرات موثوقة كمدخل رئيسي لقياس الفجوات واتخاذ الإجراءات التصحيحية.

في الوضع المثالي، يفضل مدير المشروع، وفي معظم الحالات مالك المشروع، أن يكون لديه قاعدة بيانات تحتوي على جدول زمني مفصل وتقديرات التكلفة لكل حزمة عمل في المشروع.

للأسف، لا يكون جمع مثل هذه البيانات التفصيلية ممكنًا دائمًا أو عمليًا، لذلك تُستخدم طرق أخرى لتطوير تقديرات المشروع.

What Is a Work Package in Project Management?

A work package is a group of related tasks within a project. Because they look like projects themselves, they are often thought of as sub-projects within a larger project.

Work packages are the smallest unit of work that a project can be broken down into when creating your **Work Breakdown Structure (WBS)**.

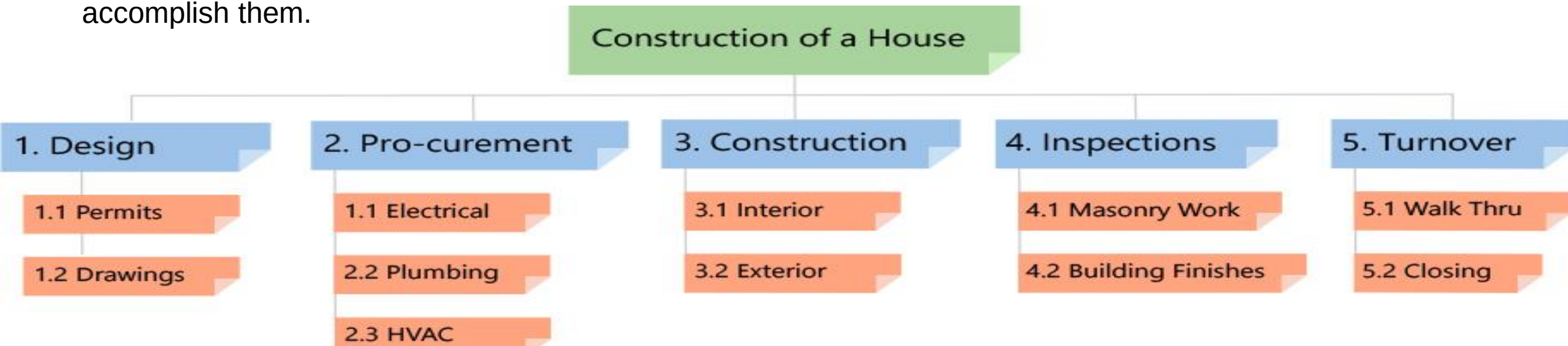
Tasks are typically grouped into work packages based on geographical area, engineering discipline, technology, or the time needed to accomplish them.

ما هي حزمة العمل في إدارة المشاريع؟

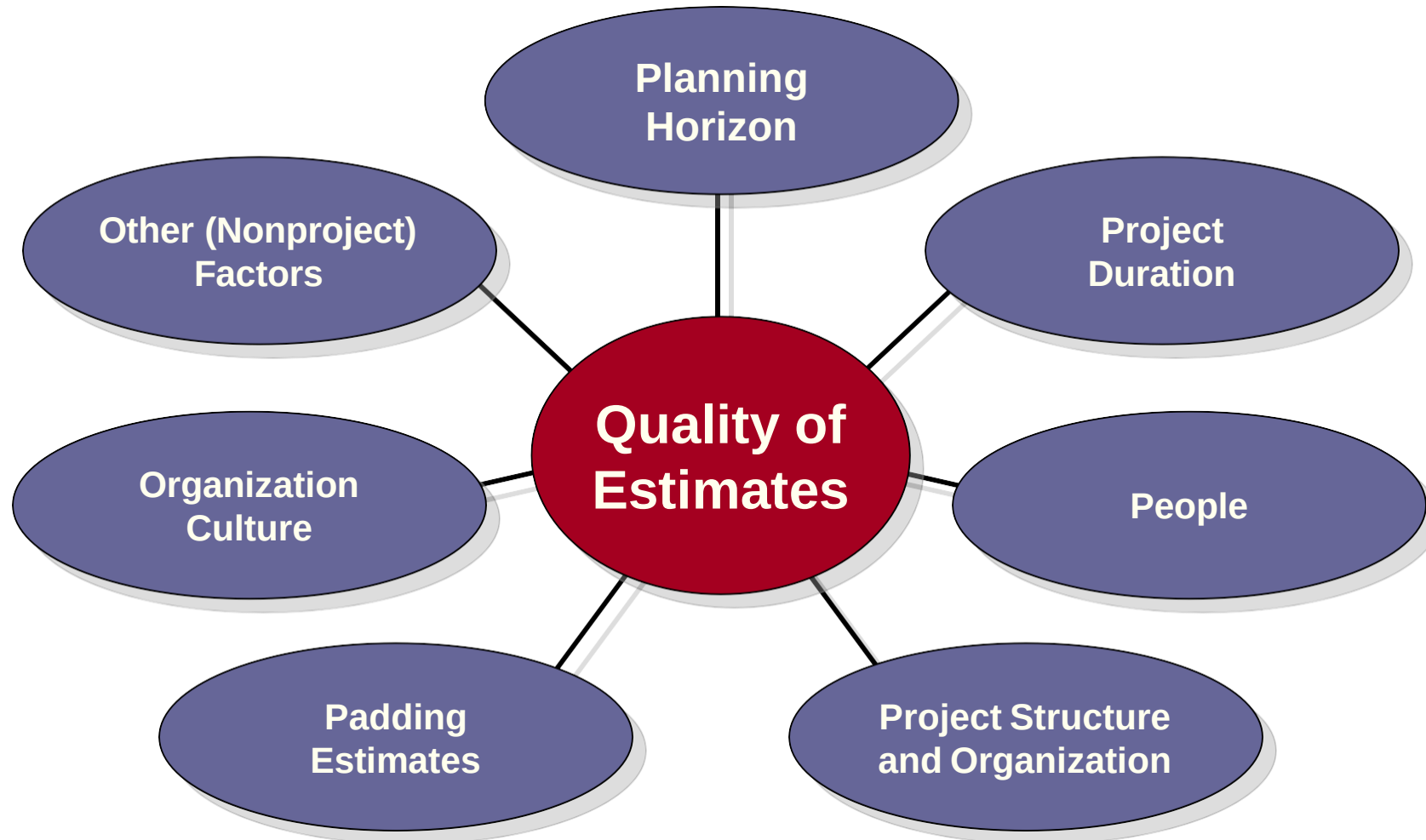
حزمة العمل هي مجموعة من المهام ذات الصلة داخل المشروع. نظرًا لأنها تشبه المشاريع نفسها، غالبًا ما يُنظر إليها على أنها مشاريع فرعية داخل مشروع أكبر.

حزم العمل هي أصغر وحدة عمل يمكن تقسيم المشروع إليها عند إنشاء هيكل تقسيم العمل (WBS).

يتم عادةً تجميع المهام في حزم عمل بناءً على المنطقة الجغرافية، التخصص الهندسي، التكنولوجيا، أو الوقت اللازم لإكمالها.



Factors Influencing the Quality of Estimates



Factors Influencing the Quality of Estimates

A typical statement in the field is the desire to “have a 95 percent probability of meeting time and cost estimates.” Experience is a good starting point for developing time and cost estimates. But experience estimates must almost always be refined by other considerations to reach the 95 percent probability level.

Factors related to the uniqueness of the project will have a strong influence on the accuracy of estimates.

Project, people, and external factors all need to be considered to improve quality of estimates for project times and costs.

1. Planning Horizon

The quality of the estimate depends on the planning horizon; estimates of current events are close to 100 percent accurate but are reduced for more distant events.

For example, cost estimates for a party you are organizing this weekend should be much more accurate than the estimates for a party that will take place in six months.

The accuracy of time and cost estimates should improve as you move from the conceptual phase to the point where individual work packages are defined.

Long-duration projects increase the uncertainty in estimates.

العوامل المؤثرة على جودة التقديرات

عبارة شائعة في المجال هي الرغبة في "تحقيق احتمالية بنسبة 95% للالتزام بتقديرات الوقت والتكلفة." تعتبر الخبرة نقطة انطلاق جيدة لتطوير تقديرات الوقت والتكلفة. ولكن، يجب تنقيح التقديرات المستندة إلى الخبرة بأخذ اعتبارات أخرى في الحسبان للوصول إلى مستوى احتمالية 95%.

العوامل المرتبطة بخصوصية المشروع سيكون لها تأثير قوي على دقة التقديرات.

يجب أخذ المشروع والأفراد والعوامل الخارجية في الاعتبار لتحسين جودة التقديرات لأوقات وتكاليف المشروع.

1. أفق التخطيط

تعتمد جودة التقدير على أفق التخطيط؛ تقديرات الأحداث الحالية تكون دقيقة بنسبة قريبة من 100%، ولكنها تقل للأحداث الأكثر بعدًا.

على سبيل المثال، يجب أن تكون تقديرات تكلفة حفل تنظمه هذا الأسبوع أكثر دقة بكثير من التقديرات لحفل سيقام بعد ستة أشهر.

يجب أن تتحسن دقة تقديرات الوقت والتكلفة مع انتقالك من المرحلة المفاهيمية إلى النقطة التي يتم فيها تحديد حزم العمل الفردية.

تزيد المشاريع طويلة المدى من عدم اليقين في التقديرات.

2. Project Duration

Time to implement new technology has a habit of expanding in an increasing, nonlinear fashion.

Sometimes poorly written scope specifications for new technology result in errors in estimating times and costs.

3. People

The people factor can influence the quality of time and cost estimates.

For example, accuracy of estimates depends on the skills of the people making the estimates. How familiar are they with the task they are estimating?

4. Project Structure and Organization

Which project structure is chosen to manage the project will influence time and cost estimates.

One of the major advantages of a dedicated project team is the speed gained from concentrated focus and localized project decisions.

This speed comes at an additional cost of tying up personnel full time.

Conversely, projects operating in a matrix environment may reduce costs by more efficiently sharing personnel across projects but may take longer to complete since attention is divided and coordination demands are higher.

2. مدة المشروع

يميل الوقت اللازم لتنفيذ التكنولوجيا الجديدة إلى التوسع بطريقة متزايدة وغير خطية.

أحياناً تؤدي المواصفات المكتوبة بشكل سيئ لنطاق التكنولوجيا الجديدة إلى أخطاء في تقدير الأوقات والتكاليف.

3. الأفراد

يمكن لعامل الأفراد أن يؤثر على جودة تقديرات الوقت والتكلفة.

على سبيل المثال، تعتمد دقة التقديرات على مهارات الأشخاص الذين يقومون بإعداد التقديرات. ما مدى إلمامهم بالمهمة التي يقومون بتقديرها؟

4. هيكل المشروع والتنظيم

يؤثر الهيكل الذي يتم اختياره لإدارة المشروع على تقديرات الوقت والتكلفة.

من المزايا الرئيسية لفريق مشروع مخصص هو السرعة المكتسبة من التركيز المتكامل والقرارات المحلية للمشروع.

هذه السرعة تأتي بتكلفة إضافية تتمثل في تخصيص الموظفين للعمل بدوام كامل.

على العكس، قد تقلل المشاريع التي تعمل في بيئة مصفوفة من التكاليف من خلال مشاركة الموظفين بكفاءة أكبر عبر المشاريع، ولكنها قد تستغرق وقتاً أطول لإكمالها نظراً لتقسيم الانتباه وزيادة متطلبات التنسيق.

5. Padding Estimates

In some cases, people are inclined to pad estimates.

For example, if you are asked how long it takes you to drive to the airport, you might give an average time of 30 minutes, assuming a 50/50 chance of getting there in 30 minutes.

If you are asked the fastest you could possibly get there, you might reduce the driving time to 20 minutes.

Finally, if you are asked how long the drive would take if you absolutely had to be there to meet with the president, it is likely you would increase the estimate to say 50 minutes to ensure not being late.

In work situations where you are asked for time and cost estimates, most of us are inclined to add a little padding to increase the probability and reduce the risk of being late.

If everyone at all levels of the project adds a little padding to reduce risk, the project duration and cost are seriously overstated.

This phenomenon causes some managers or owners to call for a 10–15 percent cut in time and/or cost for the project.

Of course, the next time the game is played, the person estimating cost and/or time will pad the estimate to 20 percent or more.

Clearly such games defeat chances for realistic estimates, which is what is needed to be competitive.

5. تقدير الاحتياطات

في بعض الحالات، يميل الأشخاص إلى إضافة احتياطات للتقديرات.

على سبيل المثال، إذا طُلب منك تحديد الوقت اللازم للوصول إلى المطار، قد تقدّم متوسط زمن يبلغ 30 دقيقة، بافتراض احتمال 50/50 للوصول في هذا الوقت.

وإذا طُلب منك تقدير أقصر وقت للوصول، قد تخفض زمن القيادة إلى 20 دقيقة.

وأخيرًا، إذا طُلب منك تقدير الزمن للوصول عند الضرورة القصوى للقاء الرئيس، قد تزيد التقدير ليصبح 50 دقيقة لضمان عدم التأخر.

في مواقف العمل التي يُطلب فيها تقديرات للوقت والتكلفة، يميل معظمنا إلى إضافة بعض الاحتياطات لزيادة الاحتمالية وتقليل خطر التأخر.

إذا أضاف الجميع على جميع مستويات المشروع بعض الاحتياطات لتقليل المخاطر، فسيتم المبالغة بشكل كبير في مدة المشروع وتكاليفه.

تؤدي هذه الظاهرة إلى مطالبة بعض المديرين أو المالكين بتقليص مدة المشروع أو تكاليفه بنسبة 10-15%.

بالطبع، في المرة القادمة التي يُكرّر فيها الأمر، قد يزيد الشخص الذي يقوم بالتقدير الاحتياطات إلى 20% أو أكثر.

من الواضح أن مثل هذه الممارسات تقوّض فرص الحصول على تقديرات واقعية، وهو ما يُعد ضروريًا للبقاء في المنافسة.

6. ثقافة المنظمة

6. Organization Culture

Organization culture can significantly influence project estimates.

In some organizations, padding estimates is tolerated and even privately encouraged.

Other organizations place a premium on accuracy and strongly discourage estimating gamesmanship.

Organizations vary in the importance they attach to estimates.

The prevailing belief in some organizations is that detailed estimating takes too much time and is not worth the effort or that it's impossible to predict the future.

Other organizations subscribe to the belief that accurate estimates are the bedrock of effective project management.

Organization culture shapes every dimension of project management; estimating is not immune to this influence.

7. Other Factors

Finally, non-project factors can impact time and cost estimates.

For example, equipment down-time can alter time estimates.

National holidays, vacations, and legal limits can influence project estimates.

Project priority can influence resource assignment and impact time and cost.

يمكن لثقافة المنظمة أن تؤثر بشكل كبير على تقديرات المشروع.

في بعض المنظمات، يتم تحمل إضافة الاحتياطات للتقديرات بل وتشجيعها بشكل خاص.

بينما تضع منظمات أخرى أولوية كبيرة للدقة وتمنع بشدة التلاعب في التقديرات.

تختلف المنظمات في مدى الأهمية التي توليها للتقديرات.

الاعتقاد السائد في بعض المنظمات هو أن التقدير التفصيلي يستغرق وقتاً طويلاً ولا يستحق الجهد أو أنه من المستحيل التنبؤ بالمستقبل.

بينما تعتقد منظمات أخرى أن التقديرات الدقيقة هي الأساس لإدارة المشاريع الفعالة.

تشكل ثقافة المنظمة كل بُعد من أبعاد إدارة المشاريع؛ والتقدير ليس بمنأى عن هذا التأثير.

7. عوامل أخرى

أخيراً، يمكن للعوامل غير المتعلقة بالمشروع أن تؤثر على تقديرات الوقت والتكلفة.

على سبيل المثال، يمكن لتعطّل المعدات أن يؤثر على تقديرات الوقت.

يمكن للعطلات الوطنية والإجازات والقيود القانونية أن تؤثر على تقديرات المشروع.

كما يمكن لأولويات المشروع أن تؤثر على تخصيص الموارد وتؤثر على الوقت والتكلفة.

Estimating Guidelines for Times, Costs, and Resources

Managers recognize time, cost, and resource estimates must be accurate if project planning, scheduling, and controlling are to be effective.

However, there is substantial evidence suggesting poor estimates are a major contributor to projects that have failed.

Therefore, every effort should be made to see that initial estimates are as accurate as possible since the choice of no estimates leaves a great deal to luck and is not palatable to serious project managers.

Even though a project has never been done before, **a manager can follow seven guidelines to develop useful work package estimates.**

1. Responsibility.

At the work package level, estimates should be made by the person(s) most familiar with the task. Draw on their expertise!

Except for super technical tasks, those responsible for getting the job done on schedule and within budget are usually first-line supervisors or technicians who are experienced and familiar with the type of work involved.

These people will not have some preconceived, imposed duration for a deliverable in mind. They will give an estimate based on experience and best judgment.

If those involved are not consulted, it will be difficult to hold them responsible for failure to achieve the estimated time.

Finally, drawing on the expertise of team members who will be responsible helps to build communication channels early.

إرشادات تقدير الأوقات والتكاليف والموارد

يدرك المديرون أن تقديرات الوقت والتكلفة والموارد يجب أن تكون دقيقة لضمان فعالية تخطيط المشروع وجدولته والتحكم فيه.

ومع ذلك، هناك أدلة كبيرة تشير إلى أن التقديرات السيئة تعد مساهماً رئيسياً في فشل المشاريع.

لذلك، يجب بذل كل جهد ممكن لضمان أن تكون التقديرات الأولية دقيقة قدر الإمكان لأن عدم وجود تقديرات يترك الأمور للحظ ولا يمكن قبوله من قبل مديري المشاريع الجادين.

حتى لو لم يتم تنفيذ مشروع من قبل، يمكن للمدير اتباع سبعة إرشادات لتطوير تقديرات فعالة لحزم العمل.

1. المسؤولية.

على مستوى حزمة العمل، يجب أن يتم التقدير من قبل الأشخاص الأكثر دراية بالمهمة. استعن بخبراتهم!

باستثناء المهام التقنية للغاية، فإن المسؤولين عن إتمام العمل ضمن الجدول الزمني والميزانية هم عادةً مشرفو الخط الأول أو الفنيون ذوو الخبرة والمطلعين على نوعية العمل المعني.

لن يكون لدى هؤلاء الأشخاص مدة مفروضة مسبقاً لتسليم معين. سيقدمون تقديراً يعتمد على الخبرة والحكم السليم.

إذا لم يتم استشارة المعنيين، فسيكون من الصعب تحميلهم مسؤولية الفشل في تحقيق الوقت المقدر.

وأخيراً، الاستفادة من خبرات أعضاء الفريق الذين سيكونون مسؤولين تساعد في بناء قنوات اتصال مبكراً.

Estimating Guidelines for Times, Costs, and Resources

2. Use several people to estimate.

It is well known that a cost or time estimate usually has a better chance of being reasonable and realistic when several people with relevant experience and/or knowledge of the task are used (sometimes called “crowdsourcing”). (التعهد الجماعي).

True, people bring different biases based on their experience.

But discussion of the individual differences in their estimate leads to consensus and tends to eliminate extreme estimate errors.

إرشادات تقدير الأوقات والتكاليف والموارد

2. استخدم عدة أشخاص للتقدير.

من المعروف أن تقدير التكلفة أو الوقت يكون غالبًا أكثر واقعية ومنطقية عند استخدام عدة أشخاص لديهم خبرة ذات صلة و/أو معرفة بالمهمة (يطلق عليه أحيانًا "التعهد الجماعي").

صحيح، يجلب الناس تحيزات مختلفة بناءً على خبراتهم.

ولكن مناقشة الاختلافات الفردية في تقديراتهم تؤدي إلى التوافق وتميل إلى القضاء على أخطاء التقديرات المبالغ فيها.

Estimating Guidelines for Times, Costs, and Resources

إرشادات التقدير للوقت والتكاليف والموارد

Title	العنوان	Description	الوصف
3. Normal Conditions	3. الظروف العادية	When task time, cost, and resource estimates are determined, they are based on certain assumptions of normal conditions, efficient methods, and a normal level of resources. It is necessary to have a consensus within the organization on what normal conditions mean for the project, although they may be difficult to precisely discern in some cases.	عند تحديد تقديرات الوقت، التكاليف، والموارد لمهمة معينة، يتم الاعتماد على ظروف عادية، أساليب فعالة، ومستوى طبيعي من الموارد.
Defining Normal Conditions	تحديد الظروف العادية	If the normal workday is 8 hours, time estimates should be based on this duration. If the workday is two shifts, estimates should account for that.	من الضروري الوصول إلى إجماع داخل المنظمة حول تعريف الظروف العادية في المشروع، رغم صعوبة التعرف بدقة عليها في بعض الأحيان.
Example	مثال	Time estimates should reflect efficient methods and the normal level of resources available.	إذا كان يوم العمل الطبيعي هو 8 ساعات، فيجب أن تُبنى التقديرات الزمنية على هذه المدة. وإذا كان اليوم يتكون من ورديتين، يجب أن تستند التقديرات إلى ذلك.
Clarification	التوضيح	For example, if three programmers are available or two road graders are available, time and cost estimates should be based on these levels of resources.	أي تقديرات زمنية يجب أن تعكس الأساليب الفعالة ومستويات الموارد المتوفرة بشكل طبيعي.
Practical Application	التطبيق العملي	Changes to or deviations from normal resources should not occur unless the project anticipates significant alterations to the current normal state.	إذا كان هناك 3 مبرمجين متاحين أو جهازا تمهيد طرق متاحان، يجب أن تستند التقديرات الزمنية والتكلفة على هذه المستويات من الموارد.
Warning	التحذير		لا يجب تغيير أو تعديل الموارد إلا إذا كان من المتوقع أن يشهد المشروع تغييرات عن الظروف الطبيعية الحالية.

Estimating Guidelines for Times, Costs, and Resources

4. Time units

Specific time units to use should be selected early in the development phase of the project network. All task time estimates need consistent time units. Estimates of time must consider whether normal time is represented by calendar days, workdays, workweeks, person days, single shift, hours, minutes, etc. In practice, the use of workdays is the dominant choice for expressing task duration.

However, in projects such as a heart transplant operation, minutes probably would be more appropriate as a time unit. One project that used minutes as the time unit was the movement of patients from an old hospital to an elegant new one across town. Since there were several life-endangering moves, minutes were used to ensure patient safety so proper emergency life-support systems would be available if needed.

The point is, network analysis requires a standard unit of time. When computer programs allow more than one option, some notation should be made of any variance from the standard unit of time. If the standard unit of time is a five-day workweek and the estimated activity duration is in calendar days, it must be converted to the normal workweek.

إرشادات تقدير الوقت، التكاليف، والموارد

4. وحدات الزمن

يجب اختيار وحدات الزمن المناسبة في وقت مبكر من مرحلة تطوير شبكة المشروع. يجب أن تكون جميع تقديرات وقت المهام متسقة بوحدات زمنية محددة. يجب مراعاة ما إذا كان الزمن الطبيعي يتمثل في أيام التقويم، أيام العمل، أسابيع العمل، أيام الشخص، ووردية واحدة، ساعات، دقائق، إلخ. في الممارسة العملية، يُعد استخدام أيام العمل الخيار السائد للتعبير عن مدة المهام.

ومع ذلك، في مشاريع مثل عمليات زراعة القلب، قد تكون الدقائق وحدة زمنية أكثر ملاءمة. أحد المشاريع التي استخدمت الدقائق كوحدة زمنية كان نقل المرضى من مستشفى قديم إلى مستشفى جديد وأنيق عبر المدينة. نظرًا لوجود العديد من التحركات التي تهدد الحياة، تم استخدام الدقائق لضمان سلامة المرضى وتوافر أنظمة دعم الحياة الطارئة عند الحاجة.

النقطة المهمة هي أن تحليل الشبكة يتطلب وجود وحدة زمنية قياسية. عندما تسمح برامج الحاسوب بأكثر من خيار، يجب توضيح أي انحراف عن الوحدة الزمنية القياسية. إذا كانت الوحدة الزمنية القياسية هي أسبوع عمل مكون من خمسة أيام وكانت مدة النشاط المقدرة بالأيام التقويمية، فيجب تحويلها إلى أسبوع العمل الطبيعي.

Estimating Guidelines for Times, Costs, and Resources

5. Independence

Estimators should treat each task as independent of other tasks that might be integrated by the WBS. Use of first-line managers usually results in considering tasks independently; this is good. Top managers are prone to aggregate many tasks into one time estimate and then deductively make the individual task time estimates add to the total.

If tasks are in a chain and performed by the same group or department, it is best not to ask for all the time estimates in the sequence at once to avoid the tendency for a planner or a supervisor to look at the whole path and try to adjust individual task times in the sequence to meet an arbitrary imposed schedule or some rough “guesstimate” of the total time for the whole path or segment of the project.

This tendency does not reflect the uncertainties of individual activities and generally results in optimistic task time estimates. In summary, each task time estimate should be considered independently of other activities.

إرشادات تقدير الوقت، التكاليف، والموارد

5. الاستقلالية

يجب على القائمين بالتقدير التعامل مع كل مهمة ككيان مستقل عن المهام الأخرى التي قد يتم دمجها في هيكل تقسيم العمل (WBS). يؤدي استخدام مديري الخط الأول عادة إلى اعتبار المهام بشكل مستقل، وهذا أمر جيد. يميل كبار المديرين إلى دمج العديد من المهام في تقدير زمني واحد ثم استنتاج الوقت لكل مهمة بشكل فردي بحيث يضاف إلى الإجمالي.

إذا كانت المهام متسلسلة ويتم تنفيذها من قبل نفس المجموعة أو القسم، فمن الأفضل عدم طلب تقديرات الوقت لجميع المهام المتتالية دفعة واحدة لتجنب ميل المخطط أو المشرف إلى النظر إلى المسار الكامل ومحاولة تعديل أوقات المهام الفردية في التسلسل لتلبية جدول زمني مفروض أو تقدير تقريبي لإجمالي الوقت للمسار أو الجزء الكامل من المشروع.

هذا الميل لا يعكس عدم اليقين في الأنشطة الفردية وعادة ما يؤدي إلى تقديرات زمنية متفائلة للمهام. باختصار، يجب اعتبار تقدير وقت كل مهمة بشكل مستقل عن الأنشطة الأخرى.

Estimating Guidelines for Times, Costs, and Resources

6. Contingencies

Work package estimates should not include allowances for contingencies. The estimate should assume normal or average conditions even though every work package will not materialize as planned. For this reason, top management needs to create an extra fund for contingencies that can be used to cover unforeseen events.

7. Adding risk assessment

Adding risk assessment to the estimate helps to avoid surprises to stakeholders. It is obvious some tasks carry more time and cost risks than others. For example, a new technology usually carries more time and cost risks than a proven process. Simply identifying the degree of risk lets stakeholders consider alternative methods and alter process decisions. A simple breakdown by optimistic, most likely, and pessimistic for task time could provide valuable information regarding time and cost.

6. الاحتياطات

يجب ألا تتضمن تقديرات حزم العمل مخصصات للاحتياطات. يجب أن يفترض التقدير ظروفاً طبيعية أو عادية على الرغم من أن كل حزمة عمل لن تتحقق كما هو مخطط لها. لهذا السبب، يحتاج الإدارة العليا إلى إنشاء صندوق إضافي للاحتياطات يمكن استخدامه لتغطية الأحداث غير المتوقعة.

7. إضافة تقييم المخاطر

إضافة تقييم المخاطر إلى التقدير يساعد على تجنب المفاجآت لأصحاب المصلحة. من الواضح أن بعض المهام تحمل مخاطر أكبر من حيث الوقت والتكاليف مقارنة بغيرها. على سبيل المثال، عادة ما تحمل التكنولوجيا الجديدة مخاطر زمنية وتكلفة أكبر مقارنة بعملية مثبتة. يتيح ببساطة تحديد درجة المخاطر لأصحاب المصلحة النظر في أساليب بديلة وتعديل قرارات العملية. يمكن أن يوفر التحليل البسيط للتقدير بناءً على السيناريوهات المتفائلة والأكثر احتمالية والمتشائمة معلومات قيمة حول الوقت والتكلفة.

Top-Down versus Bottom-Up Estimating

Since estimating efforts cost money, the time and detail devoted to estimating are important decisions.

Yet, when estimating is considered, you as a project manager may hear statements such as these:

Rough order of magnitude is good enough.
Spending time on detailed estimating wastes money.

Time is everything; our survival depends on getting there first! Time and cost accuracy is not an issue.

The project is internal. We don't need to worry about cost.

The project is so small, we don't need to bother with estimates. Just do it.

التقدير من الأعلى إلى الأسفل مقابل من الأسفل إلى الأعلى

بما أن جهود التقدير تكلف المال، فإن الوقت والتفاصيل المخصصة للتقدير هي قرارات هامة.

ومع ذلك، عند النظر في التقدير، قد تسمع كمدير مشروع عبارات مثل:

ترتيب تقريبي للحجم يعتبر كافياً. قضاء الوقت في التقدير المفصل يهدر المال.

الوقت هو كل شيء؛ يعتمد بقاؤنا على الوصول أولاً! دقة الوقت والتكلفة ليست مشكلة.

المشروع داخلي. لا داعي للقلق بشأن التكلفة.

المشروع صغير جداً، لا حاجة للانشغال بالتقديرات. فقط قم به.

Top-Down versus Bottom-Up Estimating

However, there are sound reasons for using top-down or bottom-up estimates.

Table 5.1 depicts conditions that suggest when one approach is preferred over another.

Top-down estimates usually are derived from someone who uses experience and/or information to determine the project duration and total cost.

However, these estimates are sometimes made by top managers who have very little knowledge of the component activities used to complete the project.

For example, a mayor of a major city making a speech noted that a new law building would be constructed at a cost of \$23 million and would be ready for occupancy in two and one-half years.

Although the mayor probably asked for an estimate from someone, the estimate could have come from a luncheon meeting with a local contractor who wrote an estimate (guesstimate) on a napkin.

This is an extreme example, but in a relative sense this scenario is frequently played out in practice.

The question actually is, do these estimates represent low cost, efficient methods? Seldom.

The fact that the estimate came from the top can influence people responsible to “do what it takes to make the estimate.”

التقدير من الأعلى إلى الأسفل مقابل من الأسفل إلى الأعلى

ومع ذلك، هناك أسباب منطقية لاستخدام التقديرات من الأعلى إلى الأسفل أو من الأسفل إلى الأعلى.

يوضح الجدول 5.1 الشروط التي تشير إلى تفضيل نهج معين على الآخر.

عادةً ما تستند التقديرات من الأعلى إلى الأسفل إلى شخص يستخدم الخبرة و/أو المعلومات لتحديد مدة المشروع والتكلفة الإجمالية.

ومع ذلك، فإن هذه التقديرات يتم إعدادها أحيانًا من قبل المدراء الكبار الذين لديهم معرفة قليلة بالأنشطة المكونة اللازمة لإكمال المشروع.

على سبيل المثال، أشار عمدة مدينة كبيرة في خطاب أن بناءً جديدًا للقانون سيتم تشييده بتكلفة 23 مليون دولار وسيكون جاهزًا للاستخدام خلال عامين ونصف.

على الرغم من أن العمدة ربما طلب تقديرًا من شخص ما، إلا أن التقدير قد يكون قد تم تقديمه في اجتماع غداء مع مقول محلي كتب التقدير (تخمينًا) على منديل.

هذا مثال متطرف، ولكن في السياق النسبي يتم تكرار هذا السيناريو في الواقع بشكل متكرر.

السؤال الحقيقي هو: هل تمثل هذه التقديرات طرقًا منخفضة التكلفة وفعالة؟ نادرًا.

حقيقة أن التقدير جاء من الأعلى يمكن أن يؤثر على الأشخاص المسؤولين ليقوموا "بكل ما يلزم لتحقيق التقدير."

Top-Down versus Bottom-Up Estimating

Condition	Top-Down Estimates	Bottom-Up Estimates
Strategic decision making	X	
Cost and time important		X
High uncertainty	X	
Internal, small project	X	
Fixed-price contract		X
Customer wants details		X
Unstable scope	X	

Top-Down versus Bottom-Up Estimating

If possible and practical, you want to push the estimating process down to the work package level for bottom-up estimates that establish low-cost, efficient methods.

This process can take place after the project has been defined in detail.

Good sense suggests project estimates should come from the people most knowledgeable about the estimate needed.

The use of several people with relevant experience with the task can improve the time and cost estimate.

The bottom-up approach at the work package level can serve as a check on cost elements in the WBS by rolling up the work packages and associated cost accounts to major deliverables.

Similarly, resource requirements can be checked.

Later, the time, resource, and cost estimates from the work packages can be consolidated into time-phased networks, resource schedules, and budgets that are used for control.

التقدير من الأعلى إلى الأسفل مقابل التقدير من الأسفل إلى الأعلى

إذا كان ذلك ممكنًا وعمليًا، ينبغي دفع عملية التقدير إلى مستوى حزمة العمل للحصول على تقديرات من الأسفل إلى الأعلى التي تحقق أساليب منخفضة التكلفة وفعالة.

يمكن تنفيذ هذه العملية بعد تحديد المشروع بالتفصيل.

تشير الفطرة السليمة إلى أن تقديرات المشروع يجب أن تأتي من الأشخاص الأكثر معرفة بالتقدير المطلوب.

استخدام عدة أشخاص لديهم خبرة ذات صلة بالمهمة يمكن أن يحسن تقديرات الوقت والتكلفة.

يمكن أن يعمل النهج من الأسفل إلى الأعلى على مستوى حزمة العمل كأداة تحقق من من خلال جمع حزم العمل وحسابات (WBS) عناصر التكلفة في هيكل تقسيم العمل (التكلفة المرتبطة بها وصولاً إلى النتائج الرئيسية.

وبالمثل، يمكن التحقق من متطلبات الموارد.

لاحقًا، يمكن دمج تقديرات الوقت والموارد والتكاليف من حزم العمل في شبكات مجدولة زمنيًا، وجداول موارد، وميزانيات تُستخدم للتحكم.

Top-Down versus Bottom-Up Estimating

The bottom-up approach also provides the customer with an opportunity to compare the low-cost, efficient method approach with any imposed restrictions.

For example, if the project completion duration is imposed at two years and your bottom-up analysis tells you the project will take two and one-half years, the client can now consider the trade-off of the low-cost method versus compressing the project to two years—or in rare cases canceling the project.

Similar trade-offs can be compared for different levels of resources or increases in technical performance.

The assumption is any movement away from the low-cost, efficient method will increase costs—e.g., overtime.

The preferred approach in defining the project is to make rough top-down estimates, develop the WBS/OBS, make bottom-up estimates, develop schedules and budgets, and reconcile differences between top-down and bottom-up estimates.

Hopefully, these steps will be done before final negotiation with either an internal or external customer.

In conclusion, the ideal approach is for the project manager to allow enough time for both the top-down and bottom-up estimates to be worked out so a complete plan based on reliable estimates can be offered to the customer.

In this way false expectations are minimized for all stakeholders and negotiation is reduced.

التقدير من الأعلى إلى الأسفل مقابل التقدير من الأسفل إلى الأعلى

النهج من الأسفل إلى الأعلى يوفر أيضًا للعميل فرصة مقارنة طريقة التكلفة المنخفضة والأسلوب الفعّال مع أي قيود مفروضة.

على سبيل المثال، إذا تم تحديد مدة إنجاز المشروع بسنتين، وأظهرت تحليلاتك من الأسفل إلى الأعلى أن المشروع سيستغرق سنتين ونصف، يمكن للعميل الآن النظر في المفاضلة بين طريقة التكلفة المنخفضة وضغط المشروع ليتم في غضون سنتين - أو في حالات نادرة إلغاء المشروع.

يمكن مقارنة مفاضلات مشابهة لمستويات مختلفة من الموارد أو زيادات في الأداء الفني.

الافتراض هو أن أي انحراف عن الأسلوب الفعّال ذي التكلفة المنخفضة سيؤدي إلى زيادة التكاليف - على سبيل المثال، العمل الإضافي.

النهج المفضل في تحديد المشروع هو إعداد تقديرات تقريبية من الأعلى إلى الأسفل، وتطوير هيكل ، وإعداد تقديرات من الأسفل إلى الأعلى، وتطوير الجداول الزمنية (WBS/OBS) تقسيم العمل) والميزانيات، وتسوية الفروقات بين تقديرات الأعلى والأسفل.

نأمل أن يتم تنفيذ هذه الخطوات قبل المفاوضات النهائية مع العميل الداخلي أو الخارجي.

في الختام، النهج المثالي هو أن يتيح مدير المشروع وقتًا كافيًا لتطوير التقديرات من الأعلى والأسفل بحيث يتم تقديم خطة كاملة تستند إلى تقديرات موثوقة للعميل.

بهذه الطريقة يتم تقليل التوقعات الخاطئة لجميع أصحاب المصلحة ويتم تقليل المفاوضات.

Methods for Estimating Project Times and Costs

طرق تقدير أوقات وتكاليف المشاريع

Top-Down Approaches for Estimating Project Times and Costs

الأساليب العلوية لتقدير أوقات وتكاليف المشاريع

At the strategic level, top-down estimating methods are used to evaluate the project proposal. Sometimes much of the information needed to derive accurate time and cost estimates is not available in the initial phase of the project—for example, design is not finalized. In these situations, top-down estimates are used until the tasks in the WBS are clearly defined.

على المستوى الاستراتيجي، تُستخدم أساليب التقدير العلوية لتقييم مقترح المشروع. في بعض الأحيان، لا تكون معظم المعلومات اللازمة لتقديم تقديرات دقيقة للوقت والتكلفة متاحة في المرحلة الأولية من المشروع، مثل عدم الانتهاء من التصميم. في هذه الحالات، تُستخدم التقديرات العلوية حتى يتم تعريف المهام في هيكل تقسيم العمل (WBS) بشكل واضح.

1. Consensus Methods

1. الطرق الجماعية

This method simply uses the pooled experience of senior and/or middle managers to estimate the total project duration and cost. This typically involves a meeting where experts discuss, argue, and ultimately reach a decision as to their best guess estimate. Firms seeking greater rigor will use the Delphi Method to make these macro estimates.

تعتمد هذه الطريقة ببساطة على التجربة المشتركة للمديرين الكبار و/أو المديرين المتوسطين لتقدير إجمالي مدة المشروع وتكلفته. يتضمن ذلك عادةً اجتماعًا يناقش فيه الخبراء ويتجادلون وفي النهاية يتوصلون إلى قرار حول أفضل تقدير ممكن. ستستخدم الشركات التي تسعى إلى دقة أكبر طريقة دلفي لإجراء هذه التقديرات الكبيرة.

The Delphi method is a process used to arrive at a group opinion or decision by surveying a panel of experts.

Experts respond to several rounds of questionnaires, and the responses are aggregated and shared with the group after each round.

طريقة دلفي هي عملية تُستخدم للوصول إلى رأي جماعي أو قرار عن طريق استطلاع آراء لجنة من الخبراء. يجيب الخبراء على عدة جولات من الاستبيانات، ويتم تجميع الردود ومشاركتها مع المجموعة بعد كل جولة.

2. Ratio Methods

Top-down methods (sometimes called parametric) usually use ratios to estimate project times or costs. Top-down approaches are often used in the concept or “need” phase of a project to get an initial duration and cost estimate for the project.

For example, contractors frequently use the number of square feet to estimate the cost and time to build a house; that is, a house of 2,700 square feet might cost \$160 per square foot ($2,700 \text{ feet} \times \$160 \text{ per foot equals } \$432,000$).

Likewise, knowing the square feet and dollars per square foot, experience suggests it should take approximately 100 days to complete.

Two other common examples of top-down cost estimates are the cost for a new plant estimated by capacity size, or a software product estimated by features and complexity.

2. طرق النسب

تستخدم الأساليب العلوية (التي تُعرف أحيانًا بالأساليب المعلمية) عادةً النسب لتقدير أوقات أو تكاليف المشروع. تُستخدم الأساليب العلوية غالبًا في مرحلة المفهوم أو "الحاجة" للمشروع للحصول على تقدير أولي لمدة وتكلفة المشروع.

على سبيل المثال، يستخدم المقاولون عادةً عدد الأقدام المربعة لتقدير تكلفة ووقت بناء منزل؛ أي أن منزلًا مساحته 2700 قدم مربع قد يكلف 160 دولارًا لكل قدم مربع ($2700 \text{ قدم} \times 160 \text{ دولارًا للقدم} = 432,000$ دولار).

وبالمثل، تشير الخبرة إلى أنه بمعرفة عدد الأقدام المربعة وتكلفة القدم المربع بالدولار، سيستغرق إكمال المشروع حوالي 100 يوم.

مثالان آخران شائعان للتقديرات العلوية للتكاليف هما تكلفة مصنع جديد تُقدر بحجم السعة، أو منتج برمجي يُقدر بناءً على الميزات والتعقيد.

3. Apportion Methods

This method is an extension to the ratio method. Apportionment is used when projects closely follow past projects in features and costs.

Given good historical data, estimates can be made quickly with little effort and reasonable accuracy. This method is very common in projects that are relatively standard but have some small variation or customization.

Anyone who has borrowed money from a bank to build a house has been exposed to this process.

Given an estimated total cost for the house, banks and the FHA (Federal Housing Authority) authorize pay to the contractor by completion of specific segments of the house.

For example, foundation might represent 3 percent of the total loan, framing 25 percent, electric, plumbing and heating 15 percent, etc. Payments are made as these items are completed.

An analogous process is used by some companies that apportion costs to deliverables in the WBS—given average cost percentages from past projects.

Assuming the total project cost is estimated, using a top-down estimate, to be \$500,000, the costs are apportioned as a percentage of the total cost.

For example, the costs apportioned to the “Document” deliverable are 5 percent of the total, or \$25,000.

The sub deliverables “Doc-1 and Doc-2” are allocated 2 and 3 percent of the total—\$10,000 and \$15,000, respectively.

3. طريقة التقسيم

هذه الطريقة هي امتداد لطريقة النسبة. تُستخدم طريقة التقسيم عندما تتبع المشاريع عن كثب المشاريع السابقة من حيث الميزات والتكاليف.

مع توفر بيانات تاريخية جيدة، يمكن إجراء التقديرات بسرعة وبجهد قليل وبدقة معقولة. هذه الطريقة شائعة جدًا في المشاريع القياسية نسبيًا التي تحتوي على بعض التعديلات أو الاختلافات الصغيرة.

أي شخص اقترض أموالاً من بنك لبناء منزل مر بهذه العملية.

بالنظر إلى التكلفة الإجمالية المقدرة للمنزل، تسمح البنوك وهيئة الإسكان الفيدرالية بالدفع للمقاول عند اكتمال أجزاء معينة من المنزل.

على سبيل المثال، قد تمثل الأساسات 3٪ من إجمالي القرض، والإطارات 25٪، والكهرباء والسباكة والتدفئة 15٪، وما إلى ذلك. يتم الدفع عند الانتهاء من هذه العناصر.

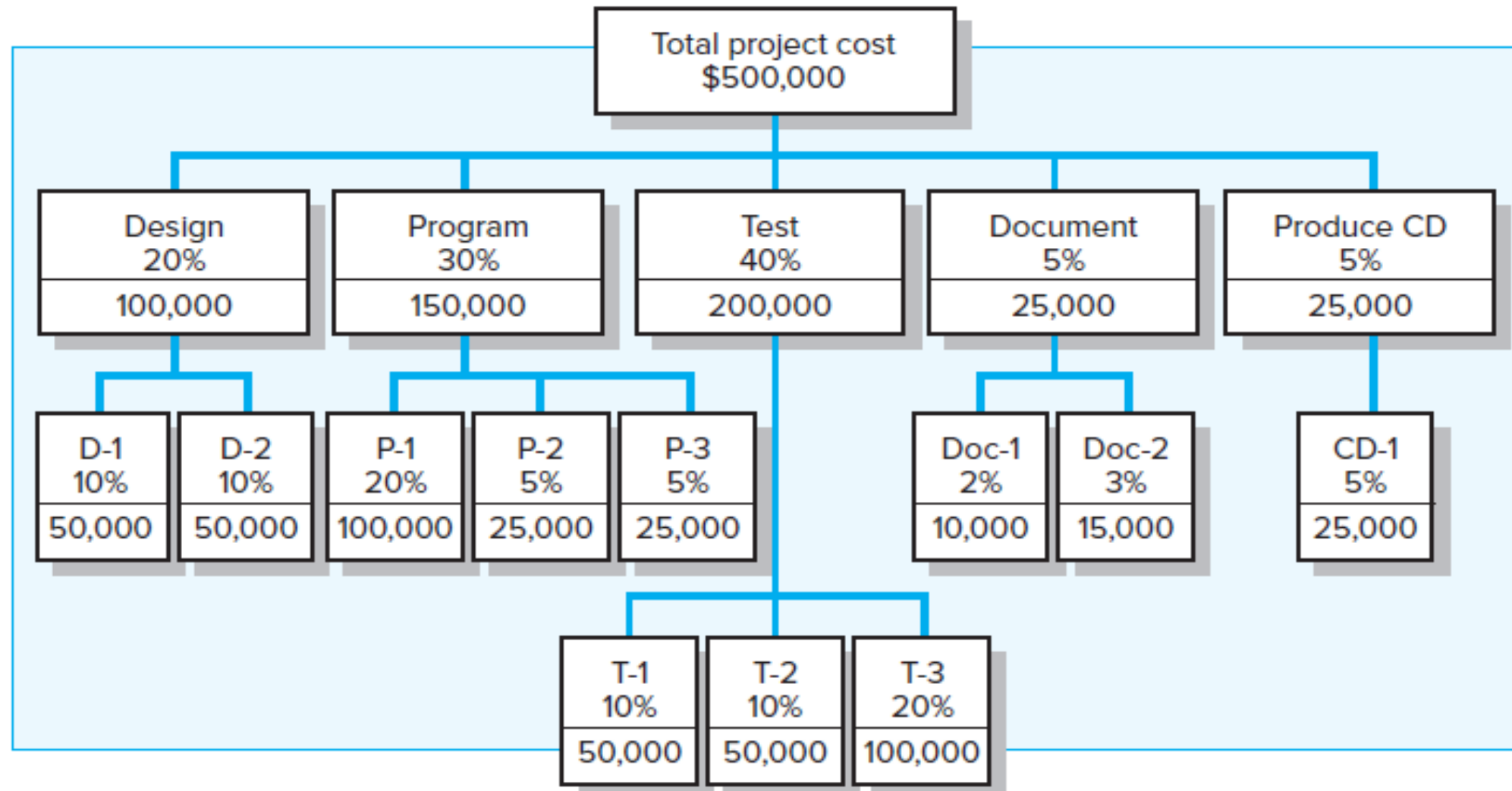
تستخدم بعض الشركات عملية مماثلة لتقسيم التكاليف على المخرجات في هيكل تقسيم العمل بناءً على نسب التكلفة المتوسطة من المشاريع السابقة. (WBS)

على افتراض أن التكلفة الإجمالية للمشروع مقدرة باستخدام تقدير علوي لتكون 500,000 دولار، يتم تقسيم التكاليف كنسبة مئوية من التكلفة الإجمالية.

على سبيل المثال، التكاليف المخصصة للمخرجات “المستند” هي 5٪ من الإجمالي، أو 25,000 دولار.

المخرجات الفرعية “المستند 1 والمستند 2” مخصص لها 2٪ و 3٪ من الإجمالي، أي 10,000 دولار و 15,000 دولار على التوالي.

FIGURE 5.1 Apportion Method of Allocating Project Costs Using the Work Breakdown Structure



Bottom-Up Approaches for Estimating Project Times and Costs

1. Template Methods

If the project is similar to past projects, the costs from past projects can be used as a starting point for the new project.

Differences in the new project can be noted and past times and costs adjusted to reflect these differences.

For example, a ship repair drydock firm has a set of standard repair projects (i.e., templates for overhaul شامل electrical, mechanical) that are used as starting points for estimating the cost and duration of any new project.

Differences from the appropriate standardized project are noted (for times, costs, and resources) and changes are made.

This approach enables the firm to develop a potential schedule, estimate costs, and develop a budget in a very short time span.

Development of such templates in a database can quickly reduce estimate errors.

الأساليب التصاعدية لتقدير أوقات وتكاليف المشاريع

1. طرق القوالب

إذا كان المشروع مشابهًا للمشاريع السابقة، يمكن استخدام تكاليف المشاريع السابقة كنقطة انطلاق للمشروع الجديد.

يمكن ملاحظة الاختلافات في المشروع الجديد وتعديل الأوقات والتكاليف السابقة لتعكس هذه الاختلافات.

على سبيل المثال، تمتلك شركة لإصلاح السفن مجموعة من المشاريع الإصلاحية القياسية (أي قوالب للإصلاح الشامل، الكهربائية، الميكانيكية) التي تُستخدم كنقاط انطلاق لتقدير تكلفة ومدة أي مشروع جديد.

يتم ملاحظة الاختلافات من المشروع القياسي المناسب (للأوقات، التكاليف، والموارد) ويتم إجراء التعديلات.

تمكن هذه الطريقة الشركة من تطوير جدول زمني محتمل، وتقدير التكاليف، ووضع ميزانية في فترة زمنية قصيرة جدًا.

يمكن أن يقلل تطوير مثل هذه القوالب في قاعدة بيانات من أخطاء التقدير بسرعة.

2. Parametric Procedures Applied to Specific Tasks

Just as parametric techniques such as cost per square foot can be the source of top-down estimates, the same technique can be applied to specific tasks.

For example, as part of an MS Office conversion project, 36 different computer workstations needed to be converted.

Based on past conversion projects, the project manager determined that on average one person could convert three workstations per day.

Therefore, the task of converting the 36 workstations would take three technicians four days $[(36/3)/3]$.

Similarly, to estimate the wallpapering allowance on a house remodel, the contractor figured a cost of \$5 per square yard of wallpaper and \$2 per yard to install it, for a total cost of \$7.

By measuring the length and height of all the walls, she was able to calculate the total area in square yards and multiply it by \$7.

2. الإجراءات البرامترية المطبقة على المهام المحددة

كما يمكن أن تكون التقنيات البرامترية مثل تكلفة القدم المربعة مصدرًا لتقديرات من أعلى إلى أسفل، يمكن تطبيق التقنية نفسها على المهام المحددة.

على سبيل المثال، كجزء من مشروع تحويل Microsoft Office، كان يجب تحويل 36 محطة عمل كمبيوتر مختلفة.

استنادًا إلى مشاريع التحويل السابقة، قرر مدير المشروع أنه يمكن لشخص واحد تحويل ثلاث محطات عمل في اليوم في المتوسط.

وبالتالي، ستستغرق مهمة تحويل 36 محطة عمل ثلاثة فنيين أربعة أيام $[3/(36/3)]$.

وبالمثل، لتقدير بدل ورق الجدران في إعادة تصميم منزل، قدر المقاول تكلفة 5 دولارات لكل ياردة مربعة من ورق الجدران و2 دولار لكل ياردة لتثبيتها، ليصل المجموع إلى 7 دولارات.

من خلال قياس الطول والارتفاع لجميع الجدران، تمكنت من حساب المساحة الإجمالية بالياردات المربعة وضربها في 7 دولارات.

Apportionment

Bottom-up estimates

Delphi Method

Learning curves

Padding estimates

Phase estimating

Range estimating

Ratio methods

Template method

Top-down estimates





Thank You