



Chapter 4: Project Management

Presented by: Elahe Habibi



Table of Contents

- **Review of Feasibility Analysis**
- **Project Integration Management**
- **Project Scope Management**
- **Project Schedule Management**

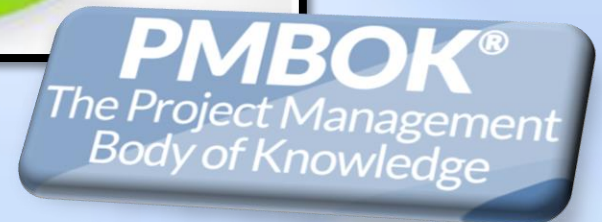


Review of Feasibility Analysis (1)

- Feasibility analysis involves assessing your new business idea **in detail** to determine if it will be **viable**.

Feasibility Study

A detailed analysis that considers all of the critical aspects of a proposed project in order to determine the likelihood of it succeeding.





Review of Feasibility Analysis (2)



Knowledge Areas	Process Groups				
	Initiating	Planning	Executing	Monitoring and controlling	Closing
Project integration management	4.1 Develop project charter	4.2 Develop project management plan	4.3 Direct and manage project work 4.4 Manage project knowledge	4.5 Monitor and control project work 4.6 Perform integrated change control	4.7 Close project or phase



Project Integration Management (1)

Knowledge Areas	Process Groups				
	Initiating	Planning	Executing	Monitoring and controlling	Closing
Project integration management	4.1 Develop project charter	4.2 Develop project management plan	4.3 Direct and manage project work 4.4 Manage project knowledge	4.5 Monitor and control project work 4.6 Perform integrated change control	4.7 Close project or phase

- Purpose or justification
- Measurable project objectives and success criteria
- High level requirements
- High level project description, boundaries, deliverables
- High level risks
- Summary milestones / budget
- Preapproved financial resources
- Stakeholder list
- Project approval requirements
- PM assigned and authority level
- Exit criteria
- Name and authority of sponsor





Project Integration Management (2)

Project Charter Content

کد سند: PO-PL-F-01-10	مدیریت برنامه ریزی و کیفیت	 پژوهشگاه نیرو
تاریخ صدور: ۱۳۹۸/۰۴/۰۴	فرم پیشنهاد پروژه امانی	
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۱/۰۲/۲۵		

عنوان پروژه: طراحی روال آزمون نرم افزارهای زیرساخت اندازه گیری هوشمند (MDM و AHE) و استخراج لیست تجهیزات مورد نیاز برای انجام آزمون	
پیشنهاد دهندگان پروژه: مهدیه علی بخشی، فرزانه مرتضوی، الهه حبیبی	
برآورد کلی مدت زمان اجرای پروژه: ۶ ماه	
برآورد بودجه مورد نیاز پروژه: ۳,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال	
برآورد بودجه پرسنلی: ۳,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال	
بودجه پرسنلی تمام وقت: ۲,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال	بودجه پرسنلی پاره وقت: ۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال
برآورد بودجه غیر پرسنلی: -	
برآورد بودجه مورد نیاز در سال جاری: ۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال	
ضرورت استفاده از بودجه امانی:	

تعریف موضوع، محدوده و اهداف پروژه:

فرآیند آزمون نرم افزار، به منظور سنجش تطابق نرم افزار با اهداف تعیین شده در اسناد نیازمندی ها، شناسایی خطاها و نقاط ضعف نرم افزار و همچنین ارتقای کیفی آن، به کار می رود. آزمون نرم افزار به دو دسته کلی، آزمون عملکردی و آزمون غیرعملکردی تقسیم بندی می شود. آزمون عملکردی به فرآیند ارزیابی یک سیستم به منظور اطمینان از عملکرد صحیح آن در رویدادهایی مختلفی که ممکن است در دوره استفاده پیش آید، اطلاق می گردد. آزمون عملکردی را می توان به دو مرحله تولید موارد آزمون و اجرای موارد آزمون تقسیم بندی نمود. استراتژی های متفاوتی جهت استخراج موارد آزمون وجود دارد. از جمله روش های قابل استفاده در این حوزه می توان به روش های مبتنی بر گراف و مبتنی بر افراز فضای ورودی، مبتنی بر منطق و متاسیون اشاره نمود. تاکید آزمون غیر عملکردی بر آزمون نیازهای غیرعملکردی و جنبه های غیر عملیاتی و کیفی نرم افزار مانند بار، مقیاس پذیری، دسترس پذیری، قابلیت اطمینان، امنیت می باشد. برای اجرای این آزمون ها، ابزارهای خودکار بسیاری وجود دارد.

زیرساخت اندازه گیری هوشمند (AMI)، یکی از اساسی ترین بخش های ایجاد و توسعه شبکه برق به حساب می آید. با توجه به افزایش منابع تولید پراکنده و همچنین استفاده از منابع تجدیدپذیر نیاز به استفاده از یک زیرساخت ارتباطی که توانایی انتقال اطلاعات به صورت زمان واقعی را داشته باشد، بیشتر احساس می شود. علاوه بر این، نیاز به اجرای برنامه های مدیریت مصرف در زمان اوج بار از دیگر نیازهای مدیریت مناسب و کارآمد سیستم قدرت می باشد. مصرف کنندگان باید از قیمت واقعی برق اطلاع داشته باشند تا بتوانند میزان مصرف خود را با توجه به این قیمت تنظیم کنند. زیرساخت اندازه گیری هوشمند با بهره مندی از فن آوری ارتباطی، روشی کارآمد برای این منظور است. این زیرساخت، وظیفه اندازه گیری مصرف انرژی، جمع آوری، تجزیه و تحلیل اطلاعات را بر عهده دارد. علاوه بر این، با پیاده سازی شبکه خانگی (HAN) در شبکه هوشمند، سیستم زیرساخت اندازه گیری هوشمند می تواند کنترل تجهیزات برق و کنترل تولیدات انرژی خانگی را نیز بر عهده داشته باشد.



Project Integration Management (3)

Project Charter Content

هشگاه:

و نرم افزارهای مربوطه جهت ایجاد آزمایشگاه نرم افزار
زار مرکز در سیستم اندازه گیری هوشمند طرح فہام
ق با استفاده از روش مبتنی بر مدل تحلیل
ل های 101-5-60870 IEC، 104-5-60870 IEC، 3.0 DNP و مدباس برای
ه دور و سیستم های DCS در پروژه «بررسی و استخراج روال انجام آزمون های ارزیابی تطابق
در پست تا مرکز کنترل و داخل پست های مبتنی بر DCS».
افزارهای تخصصی صنعت برق و بازرگری طرح آن
کیفیت نرم افزار

قابل انجام عملکردی و غیرعملکردی نرم افزارهای زیرساخت اندازه گیری هوشمند (AMI)، شناسایی
جهت ارائه پروژه انجام آزمون می باشد.

رؤہ :

ہ، ابزارهای مورد نیاز آزمون به همراه تخمین هزینه تجهیزات می باشد.

های آزمون و نسخه رایگان آزمایشی آن ها به دلیل تحریم ها

مدیر گروه/مدیر طرح	<p>ریاست محترم شورای گروه / شورای پژوهش و فناوری پژوهشگاه / مرکز آیاتپرو</p> <p>جناب آقای / سرکار خانم</p> <p>عنوان، مشخصات و توضیح مختصر پروژه پیشنهادی به شرح پیوست، برای طرح در شورا به حضورتان ارسال می گردد.</p> <p>کد مالی و عنوان طرح فعال مرتبط:</p> <p>مدیر پروژه پیشنهادی:</p> <p>نام و نام خانوادگی:</p> <p>تاریخ و امضا:</p>
	<p>بررسی عنوان پیشنهادی پروژه</p>
شورای گروه / شورای پژوهش و فناوری پژوهشگاه/مرکز آیاتپرو	<p><input type="checkbox"/> پروژه با طرح با کد مالی ارتباط دارد.</p> <p><input type="checkbox"/> پروژه با هیچ طرح فعالی مرتبط نیست.</p> <p>با مأموریت های پژوهشگاه نیرو همخوانی دارد؟ <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی، با یکی از مأموریت های زیر:</p> <p><input type="checkbox"/> آینده پژوهی، آینده نگاری، سیاست پژوهی و مطالعات راهبردی برای اکتساب یا توسعه فناوری های صنعت برق و انرژی</p> <p><input type="checkbox"/> آینده پژوهی، آینده نگاری، سیاست پژوهی و مطالعات راهبردی برای اکتساب در حوزه های علوم انسانی (حقوق، مدیریت و علوم اجتماعی، حسابداری و علوم مالی، اقتصاد برق و انرژی و آینده نگاری و سیاست پژوهی)</p> <p><input type="checkbox"/> اکتساب یا توسعه فناوری های صنعت برق و انرژی</p> <p><input type="checkbox"/> نیازسنجی / تدوین استاندارد</p> <p><input type="checkbox"/> نیازسنجی / ایجاد / توسعه آزمایشگاه</p> <p><input type="checkbox"/> نیازسنجی / تدوین دستورالعمل بازرسی</p>
	<p>نیاز به اصلاحات زیر دارد:</p>
	<p>بررسی پروژه های پیشین و کنونی پژوهشگاه نیرو به منظور شناسایی همپوشانی عنوان پروژه پیشنهادی</p>
	<p><input type="checkbox"/> موضوع پروژه پیشنهادی با سایر پروژه های پژوهشگاه نیرو همپوشانی ندارد.</p> <p><input type="checkbox"/> موضوع پروژه پیشنهادی با سایر پروژه های پژوهشگاه نیرو همپوشانی دارد ولی ضرورت انجام آن مورد تایید است.</p> <p><input type="checkbox"/> موضوع پروژه پیشنهادی با سایر پروژه های پژوهشگاه نیرو همپوشانی دارد و ضرورت انجام آن مورد تایید نیست.</p> <p>کد مالی پروژه های همپوشان با عنوان پروژه پیشنهادی:</p>
	<p>عدم تایید عنوان پیشنهاد پروژه امانی</p>
	<p><input type="checkbox"/> عنوان پروژه پیشنهادی مورد تایید نمی باشد.</p>



Project Scope Management (1)

- **5.1 Plan Scope Management**
- **5.2 Collect Requirements**
- **5.3 Define Scope**
- **5.4 Create WBS (Work Breakdown Structure)**
- **5.5 Validate Scope**
- **5.6 Control Scope**

Knowledge Areas	Process Groups				
	Initiating	Planning	Executing	Monitoring and controlling	Closing
Project scope management		5.1 Plan scope management 5.2 Collect requirements 5.3 Define scope 5.4 Create WBS		5.5 Validate scope 5.6 Control scope	



Project Scope Management (2)

Plan Scope Management

Inputs

- .1 Project charter
- .2 Project management plan
 - Quality management plan
 - Project life cycle description
 - Development approach
- .3 Enterprise environmental factors
- .4 Organizational process assets

Tools & Techniques

- .1 Expert judgment
- .2 Data analysis
 - Alternatives analysis
- .3 Meetings

Outputs

- .1 Scope management plan
- .2 Requirements management plan



Project Scope Management (3)

Collect Requirements

Inputs

- .1 Project charter
- .2 Project management plan
 - Scope management plan
 - Requirements management plan
 - Stakeholder engagement plan
- .3 Project documents
 - Assumption log
 - Lessons learned register
 - Stakeholder register
- .4 Business documents
 - Business case
- .5 Agreements
- .6 Enterprise environmental factors
- .7 Organizational process assets

Tools & Techniques

- .1 Expert judgment
- .2 Data gathering
 - Brainstorming
 - Interviews
 - Focus groups
 - Questionnaires and surveys
 - Benchmarking
- .3 Data analysis
 - Document analysis
- .4 Decision making
 - Voting
 - Multicriteria decision analysis
- .5 Data representation
 - Affinity diagrams
 - Mind mapping
- .6 Interpersonal and team skills
 - Nominal group technique
 - Observation/conversation
 - Facilitation
- .7 Context diagram
- .8 Prototypes

Outputs

- .1 Requirements documentation
- .2 Requirements traceability matrix



Project Scope Management (4)

Define Scope

Inputs

- .1 Project charter
- .2 Project management plan
 - Scope management plan
- .3 Project documents
 - Assumption log
 - Requirements documentation
 - Risk register
- .4 Enterprise environmental factors
- .5 Organizational process assets

Tools & Techniques

- .1 Expert judgment
- .2 Data analysis
 - Alternatives analysis
- .3 Decision making
 - Multicriteria decision analysis
- .4 Interpersonal and team skills
 - Facilitation
- .5 Product analysis

Outputs

- .1 Project scope statement
- .2 Project documents updates
 - Assumption log
 - Requirements documentation
 - Requirements traceability matrix
 - Stakeholder register



Project Scope Management (5)

Create WBS

Inputs

- .1 Project management plan
 - Scope management plan
- .2 Project documents
 - Project scope statement
 - Requirements documentation
- .3 Enterprise environmental factors
- .4 Organizational process assets

Tools & Techniques

- .1 Expert judgment
- .2 Decomposition

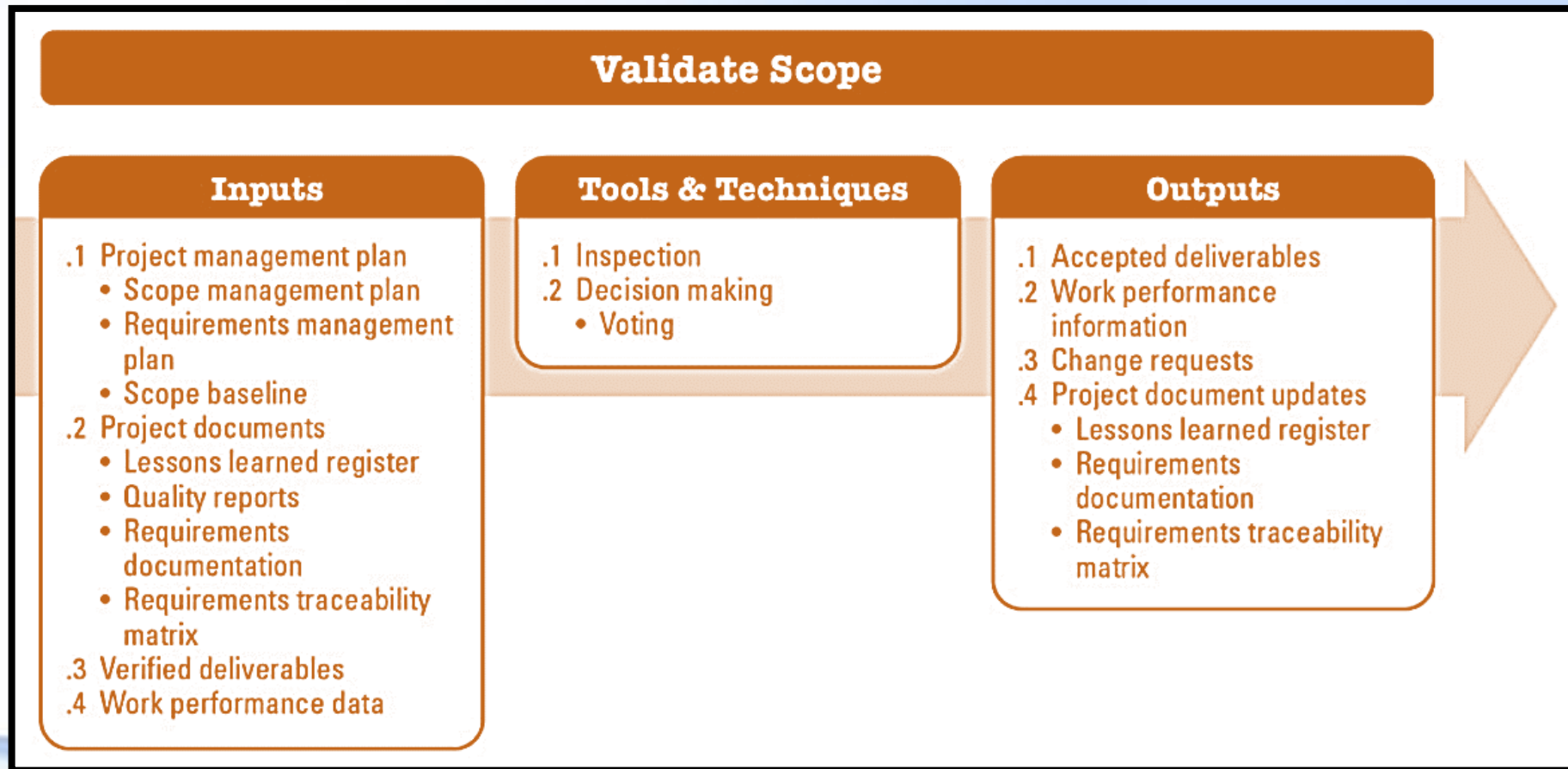
Outputs

- .1 Scope baseline
- .2 Project documents updates
 - Assumption log
 - Requirements documentation

Project baselines are "the approved version of a work product used as a basis for comparison to actual results."



Project Scope Management (6)





Project Scope Management (7)

Control Scope

Inputs

- .1 Project management plan
 - Scope management plan
 - Requirements management plan
 - Change management plan
 - Configuration management plan
 - Scope baseline
 - Performance measurement baseline
- .2 Project documents
 - Lessons learned register
 - Requirements documentation
 - Requirements traceability matrix
- .3 Work performance data
- .4 Organizational process assets

Tools & Techniques

- .1 Data analysis
 - Variance analysis
 - Trend analysis

Outputs

- .1 Work performance information
- .2 Change requests
- .3 Project management plan updates
 - Scope management plan
 - Scope baseline
 - Schedule baseline
 - Cost baseline
 - Performance measurement baseline
- .4 Project documents updates
 - Lessons learned register
 - Requirements documentation
 - Requirements traceability matrix



Project Scope Management (8)

Real Example

مشارکتی	مشارکتی	مشارکتی	مشارکتی
مرتبط با موافقتنامه شماره	مرتبط با موافقتنامه شماره	مرتبط با موافقتنامه شماره	مرتبط با موافقتنامه شماره
مدت پروژه: برآورد مدت: ۱۴ ماه	مدت پروژه: برآورد مدت: ۱۴ ماه	مدت پروژه: برآورد مدت: ۱۴ ماه	مدت پروژه: برآورد مدت: ۱۴ ماه
مبلغ پروژه: برآورد اعتبار طرح: ۲۲۰۳۶۳۵۰۰ ریال	مبلغ پروژه: برآورد اعتبار طرح: ۲۲۰۳۶۳۵۰۰ ریال	مبلغ پروژه: برآورد اعتبار طرح: ۲۲۰۳۶۳۵۰۰ ریال	مبلغ پروژه: برآورد اعتبار طرح: ۲۲۰۳۶۳۵۰۰ ریال
واحد مجری: گروه نرم‌افزار، داده و شبکه	واحد مجری: گروه نرم‌افزار، داده و شبکه	واحد مجری: گروه نرم‌افزار، داده و شبکه	واحد مجری: گروه نرم‌افزار، داده و شبکه
ناظر (برای پروژه امایش): ناظر (برای پروژه امایش): دکتر سید حسن میریان	ناظر (برای پروژه امایش): ناظر (برای پروژه امایش): دکتر سید حسن میریان	ناظر (برای پروژه امایش): ناظر (برای پروژه امایش): دکتر سید حسن میریان	ناظر (برای پروژه امایش): ناظر (برای پروژه امایش): دکتر سید حسن میریان
درصد سهم پیشنهاددهندگان پروژه: ۵۰٪ (شاید سیدفرشی ۵۰٪)	درصد سهم پیشنهاددهندگان پروژه: ۵۰٪ (شاید سیدفرشی ۵۰٪)	درصد سهم پیشنهاددهندگان پروژه: ۵۰٪ (شاید سیدفرشی ۵۰٪)	درصد سهم پیشنهاددهندگان پروژه: ۵۰٪ (شاید سیدفرشی ۵۰٪)

نام و نام خانوادگی مدیر پروژه: سیدفرشی	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه: سیدفرشی	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه: سیدفرشی	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه: سیدفرشی
تاریخ و امضا: ۹۶/۱۰/۹	تاریخ و امضا: ۹۶/۱۰/۹	تاریخ و امضا: ۹۶/۱۰/۹	تاریخ و امضا: ۹۶/۱۰/۹
نام و نام خانوادگی کارشناس کنترل پروژه: سیدفرشی	نام و نام خانوادگی کارشناس کنترل پروژه: سیدفرشی	نام و نام خانوادگی کارشناس کنترل پروژه: سیدفرشی	نام و نام خانوادگی کارشناس کنترل پروژه: سیدفرشی
تاریخ و امضا: ۹۶/۱۰/۱۸	تاریخ و امضا: ۹۶/۱۰/۱۸	تاریخ و امضا: ۹۶/۱۰/۱۸	تاریخ و امضا: ۹۶/۱۰/۱۸
نام و نام خانوادگی مدیر واحد مجری: سیدفرشی	نام و نام خانوادگی مدیر واحد مجری: سیدفرشی	نام و نام خانوادگی مدیر واحد مجری: سیدفرشی	نام و نام خانوادگی مدیر واحد مجری: سیدفرشی
تاریخ و امضا: ۹۶/۱۰/۱۸	تاریخ و امضا: ۹۶/۱۰/۱۸	تاریخ و امضا: ۹۶/۱۰/۱۸	تاریخ و امضا: ۹۶/۱۰/۱۸
نام و نام خانوادگی کارشناس اداره مدیریت پروژه: سیدفرشی	نام و نام خانوادگی کارشناس اداره مدیریت پروژه: سیدفرشی	نام و نام خانوادگی کارشناس اداره مدیریت پروژه: سیدفرشی	نام و نام خانوادگی کارشناس اداره مدیریت پروژه: سیدفرشی
تاریخ و امضا: ۹۶/۱۱/۷	تاریخ و امضا: ۹۶/۱۱/۷	تاریخ و امضا: ۹۶/۱۱/۷	تاریخ و امضا: ۹۶/۱۱/۷
نام و نام خانوادگی مدیر واحد مجری: سیدفرشی	نام و نام خانوادگی مدیر واحد مجری: سیدفرشی	نام و نام خانوادگی مدیر واحد مجری: سیدفرشی	نام و نام خانوادگی مدیر واحد مجری: سیدفرشی
تاریخ و امضا: ۹۶/۱۱/۷	تاریخ و امضا: ۹۶/۱۱/۷	تاریخ و امضا: ۹۶/۱۱/۷	تاریخ و امضا: ۹۶/۱۱/۷

شماره مرحله	عنوان / توضیحات	اقدام تحویل‌شدنی
۱	۱- شناخت نرم‌افزارهای حوزه‌ی توزیع صنعت برق در این مرحله، نرم‌افزارهای فنی حوزه‌ی توزیع صنعت برق از نظر کاربرد، مازولاری و مهندسی نرم‌افزار مورد بررسی و تحقیق قرار می‌گیرند.	گزارش نرم‌افزارهای حوزه توزیع صنعت برق
	۱-۱ شناخت نرم‌افزارهای حوزه توزیع نرم‌افزارهای صنعت برق، در حوزه تولید مورد بررسی قرار می‌گیرند.	
	۱-۲ استخراج نیازمندی‌های مشترک و خاص نرم‌افزارهای حوزه توزیع نیازمندی‌های مشترک / خاص نرم‌افزارهای حوزه توزیع استخراج می‌شوند.	
۲	۲- شناخت متدولوژی‌های تولید و توسعه نرم‌افزار در این مرحله، پس از مطالعه متدولوژی‌های رایج تولید و توسعه نرم‌افزار و بررسی نقاط قوت و ضعف آن‌ها، با انطباق نیازمندی‌های دست‌بندی شده در مرحله اول با متدولوژی‌های مورد مطالعه، متدولوژی پایه، برگزیده می‌شود.	گزارش متدولوژی‌ها: توسعه نرم‌افزار
۲-۱	مطالعات در زمینه متدولوژی‌های نسل‌های اول تا سوم و متدولوژی‌های agile متدولوژی مجموعه‌ای از روش‌های گام‌به‌گام است که برای تکمیل یک یا چند مرحله از مراحل تولید نرم‌افزار بکار گرفته می‌شود. در این بند مطالعات شناختی در رابطه با انواع متدولوژی‌های سنگین‌وزن شامل نسل‌های اول تا سوم و همچنین متدولوژی‌های سبک‌وزن (چابک)، انجام می‌گیرد.	
۲-۲	بررسی نقاط قوت و ضعف هر یک از متدولوژی‌ها نقاط قوت و ضعف متدولوژی‌ها بررسی می‌شوند.	
۲-۳	انطباق نیازمندی‌های استخراج شده با متدولوژی‌های بررسی شده و تعیین متدولوژی پایه بر اساس مطالعات انجام گرفته در زمینه متدولوژی‌ها و با توجه به نیازمندی‌ها و امکانات استخراج شده در مرحله ۱، متدولوژی پایه انتخاب می‌گردد.	
۲-۴	تهیه گزارش	
۳	۳- شناخت استانداردهای تولید و توسعه نرم‌افزار در این مرحله، استانداردهای پرکاربرد در تولید و توسعه نرم‌افزار بصورت کلی مورد بررسی قرار می‌گیرند.	استانداردهای تولید و توسعه نرم‌افزار
	۳-۱ شناخت استانداردهای مرتبط با مراحل تولید و توسعه نرم‌افزار استانداردهای مرتبط با مراحل استخراج نیازمندی‌ها، تحلیل، طراحی، پیاده‌سازی و آزمون در فرایند تولید و توسعه نرم‌افزار، بصورت اجمالی بررسی می‌شوند.	
۳-۲	تهیه گزارش	



Project Schedule Management (1)

- **6.1 Plan Schedule Management**
- **6.2 Define Activities**
- **6.3 Sequence Activities**
- **6.4 Estimate Activity Durations**
- **6.5 Develop Schedule**
- **6.6 Control Schedule**

Knowledge Areas	Process Groups				
	Initiating	Planning	Executing	Monitoring and controlling	Closing
Project schedule management		6.1 Plan schedule management 6.2 Define activities 6.3 Sequence activities 6.4 Estimate activity durations 6.5 Develop schedule		6.6 Control schedule	



Project Schedule Management (2)

Plan Schedule Management

Inputs

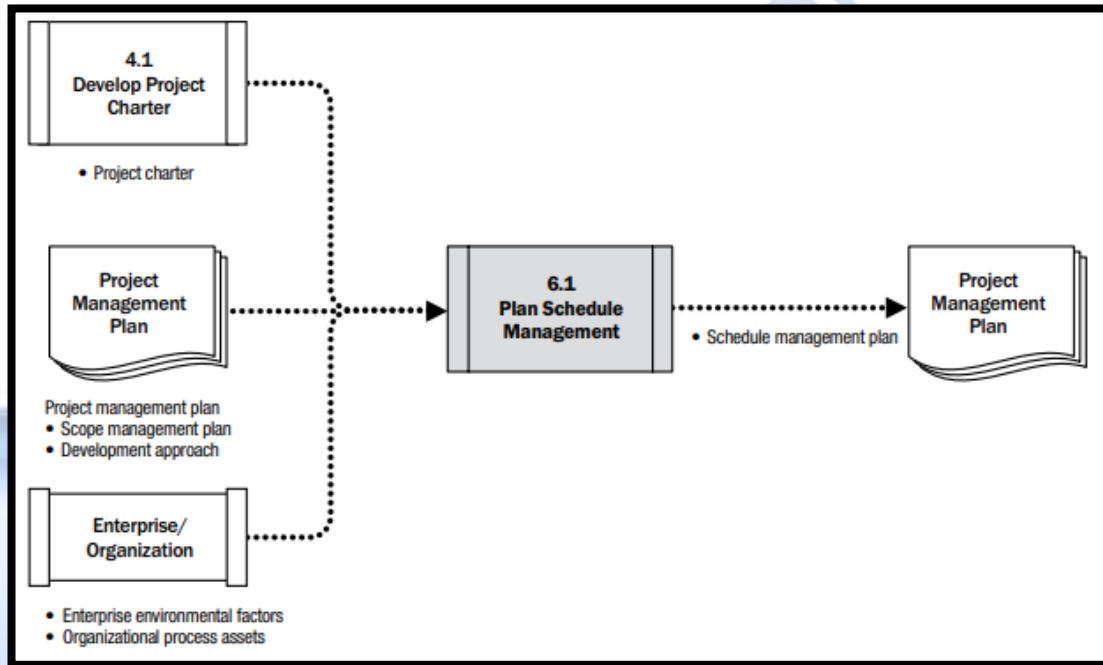
- .1 Project charter
- .2 Project management plan
 - Scope management plan
 - Development approach
- .3 Enterprise environmental factors
- .4 Organizational process assets

Tools & Techniques

- .1 Expert judgment
- .2 Data analysis
- .3 Meetings

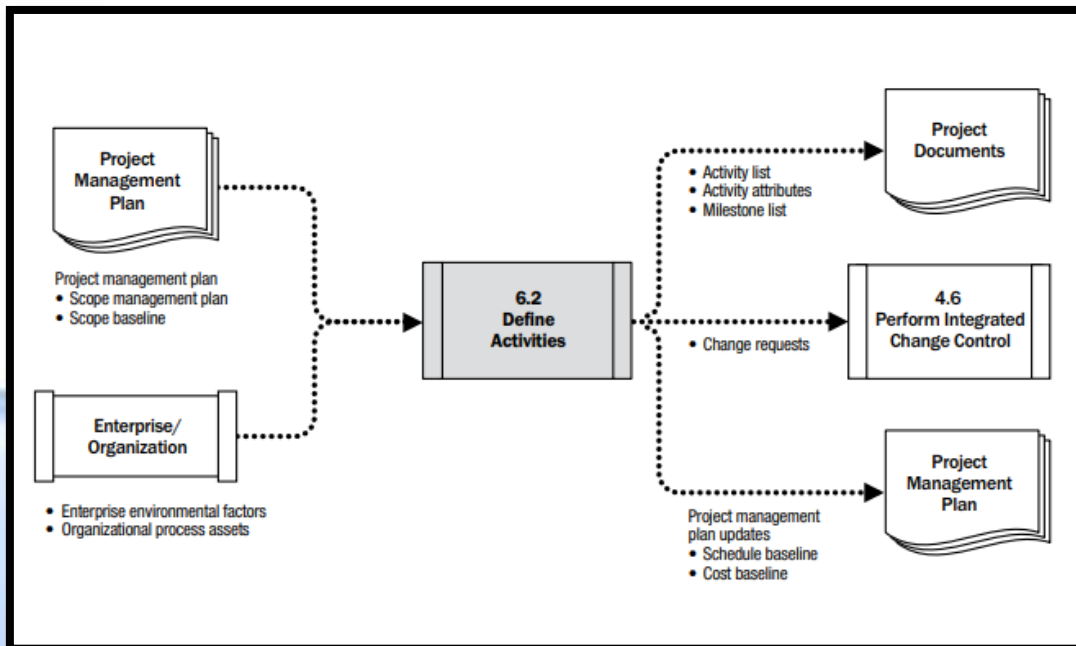
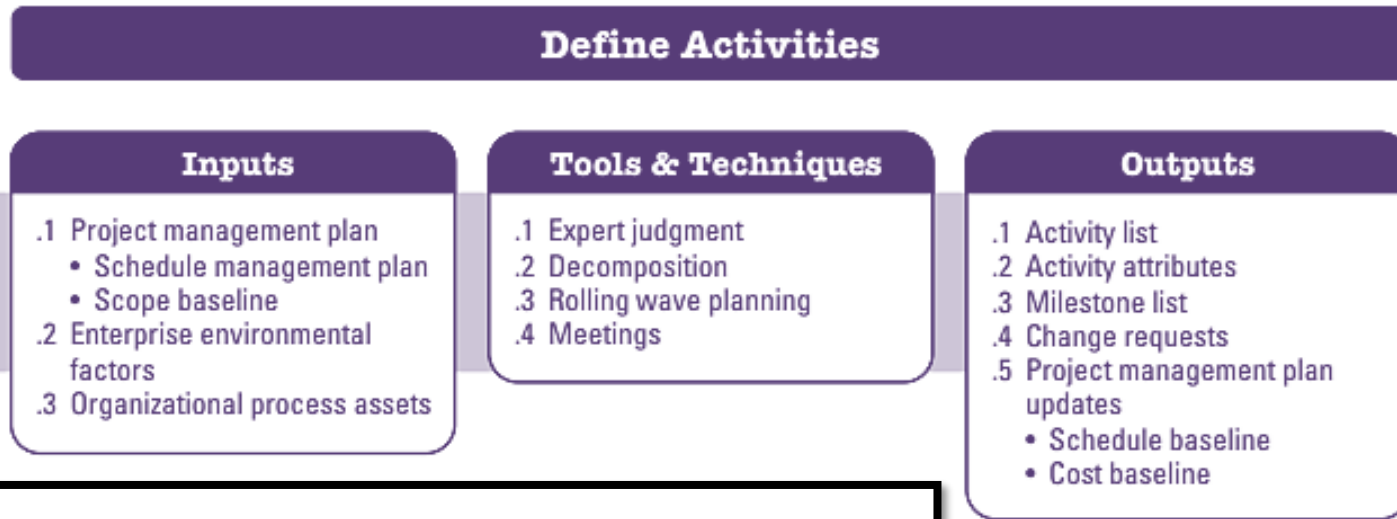
Outputs

- .1 Schedule management plan





Project Schedule Management (2)

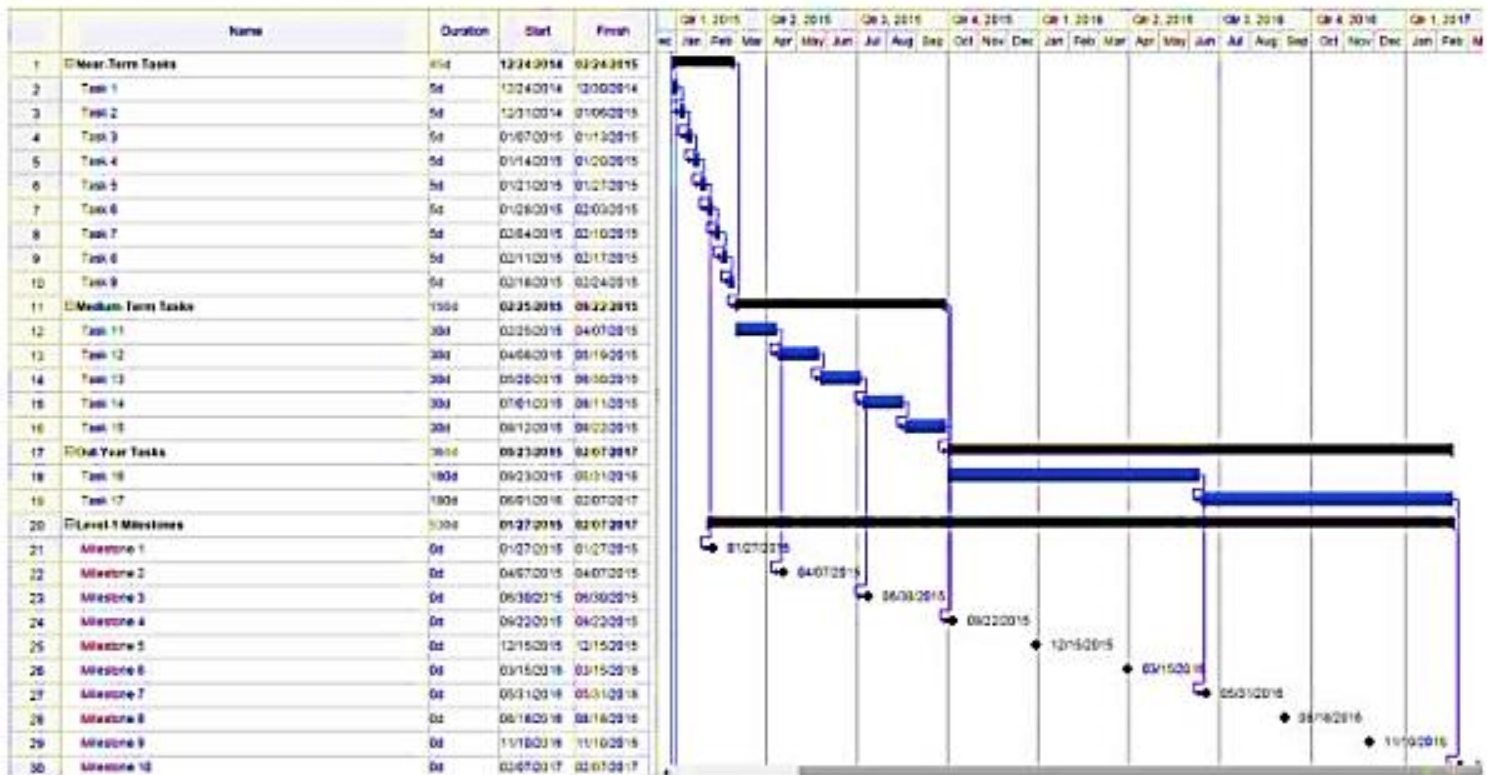


A **milestone** is a point of reference that denotes a significant development in a project.
A **milestone** is an event with no duration.



Project Schedule Management (3)

Rolling Wave Planning





Project Schedule Management (4)

Sequence Activities

Inputs

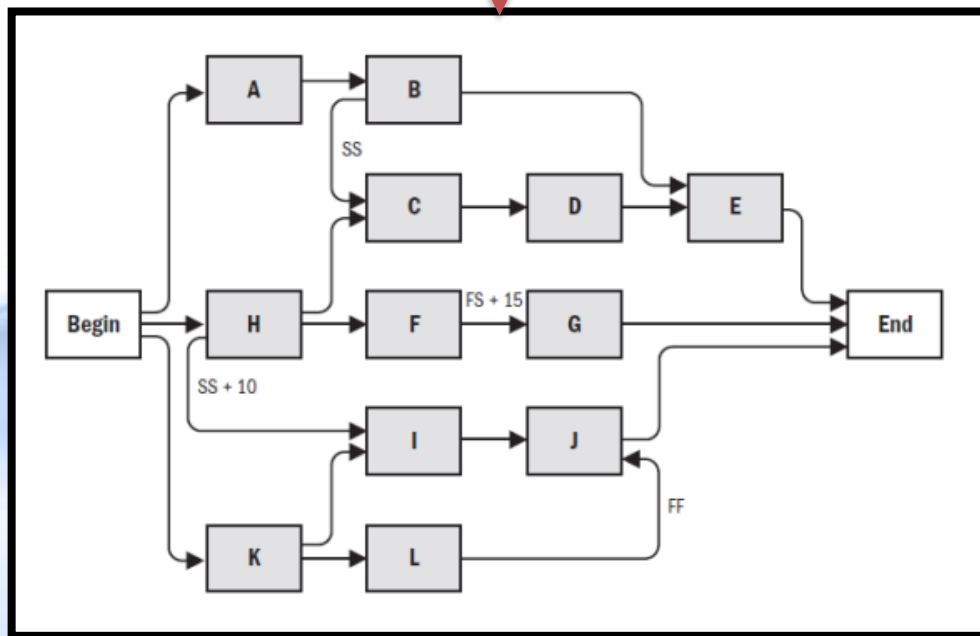
- .1 Project management plan
 - Schedule management plan
 - Scope baseline
- .2 Project documents
 - Activity attributes
 - Activity list
 - Assumption log
 - Milestone list
- .3 Enterprise environmental factors
- .4 Organizational process assets

Tools & Techniques

- .1 Precedence diagramming method
- .2 Dependency determination and integration
- .3 Leads and lags
- .4 Project management information system

Outputs

- .1 Project schedule network diagrams
- .2 Project documents updates
 - Activity attributes
 - Activity list
 - Assumption log
 - Milestone list

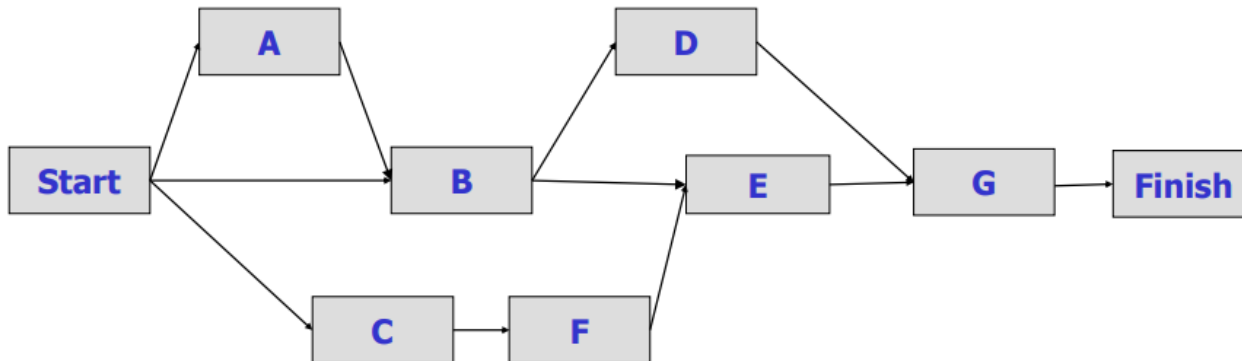




Project Schedule Management (5)

Project Schedule Network Diagrams

Activity	Duration	Dependency
Start		
A	7	Start
B	5	Start, A
C	11	Start
D	4	B
E	10	B, F
F	4	C
G	1	D, E
Finish	0	G



Network paths

Start → A → B → D → G → Finish

Start → A → B → E → G → Finish

Start → B → D → G → Finish

Start → B → E → G → Finish

Start → C → F → E → G → Finish

What are the lengths of the paths?

Start → A → B → D → G → Finish = $7 + 5 + 4 + 1 = 17$

Start → A → B → E → G → Finish = $7 + 5 + 10 + 1 = 23$

Start → B → D → G → Finish = $5 + 4 + 1 = 10$

Start → B → E → G → Finish = $5 + 10 + 1 = 16$

Start → C → F → E → G → Finish = $11 + 4 + 10 + 1 = 26$



Project Schedule Management (6)

Estimate Activity Durations

Inputs

- .1 Project management plan
 - Schedule management plan
 - Scope baseline
- .2 Project documents
 - Activity attributes
 - Activity list
 - Assumption log
 - Lessons learned register
 - Milestone list
 - Project team assignments
 - Resource breakdown structure
 - Resource calendars
 - Resource requirements
 - Risk register
- .3 Enterprise environmental factors
- .4 Organizational process assets

Tools & Techniques

- .1 Expert judgment
- .2 Analogous estimating
- .3 Parametric estimating
- .4 Three-point estimating
- .5 Bottom-up estimating
- .6 Data analysis
 - Alternatives analysis
 - Reserve analysis
- .7 Decision making
- .8 Meetings

Outputs

- .1 Duration estimates
- .2 Basis of estimates
- .3 Project documents updates
 - Activity attributes
 - Assumption log
 - Lessons learned register



Project Schedule Management (7)

Three-Point Estimating

- Three estimates per activity
 - Pessimistic (**P**)
 - Most likely (**M**)
 - Optimistic (**O**)
- Triangular Distribution
 - $(P + M + O) / 3$
- Beta Distribution
 - $(P + 4M + O) / 6$
 - Also called PERT (Program Evaluation and Review Technique)

PERT Formula	Standard Deviation
$\frac{(P + 4M + O)}{6}$	$\frac{P - O}{6}$



Project Schedule Management (8)

Three-Point Estimating (Example)

PERT Formula	Standard Deviation
$\frac{(P + 4M + O)}{6}$	$\frac{P - O}{6}$

TASK	O	M	P	PERT	Standard Deviation
A	10	14	41	17.833	5.17
B	32	41	54	41.666	3.67
C	25	31	35	30.666	1.67
D	15	64	81	58.666	11.0



Project Schedule Management (9)

Develop Schedule

Inputs

- .1 Project management plan
 - Schedule management plan
 - Scope baseline
- .2 Project documents
 - Activity attributes
 - Activity list
 - Assumption log
 - Basis of estimates
 - Duration estimates
 - Lessons learned register
 - Milestone list
 - Project schedule network diagrams
 - Project team assignments
 - Resource calendars
 - Resource requirements
 - Risk register
- .3 Agreements
- .4 Enterprise environmental factors
- .5 Organizational process assets

Tools & Techniques

- .1 Schedule network analysis
- .2 Critical path method
- .3 Resource optimization
- .4 Data analysis
 - What-if scenario analysis
 - Simulation
- .5 Leads and lags
- .6 Schedule compression
- .7 Project management information system
- .8 Agile release planning

Outputs

- .1 Schedule baseline
- .2 Project schedule
- .3 Schedule data
- .4 Project calendars
- .5 Change requests
- .6 Project management plan updates
 - Schedule management plan
 - Cost baseline
- .7 Project documents updates
 - Activity attributes
 - Assumption log
 - Duration estimates
 - Lessons learned register
 - Resource requirements
 - Risk register



Project Schedule Management (10)

Develop Schedule

Tools & Techniques

- .1 Schedule network analysis
- .2 Critical path method
- .3 Resource optimization
- .4 Data analysis
 - What-if scenario analysis
 - Simulation
- .5 Leads and lags
- .6 Schedule compression
- .7 Project management information system
- .8 Agile release planning

What-if analysis is used to explore and compare various plan and schedule alternatives based on changing conditions.

Monte Carlo simulation provides:

- Probability to complete the project on any specific day
- Probability of completing the project for a certain cost
- Probability of a task actually being on critical path
- The overall project risk

• Crashing

- Adding resources on critical path, while maintaining scope
- Add resources to shorten duration for least incremental cost

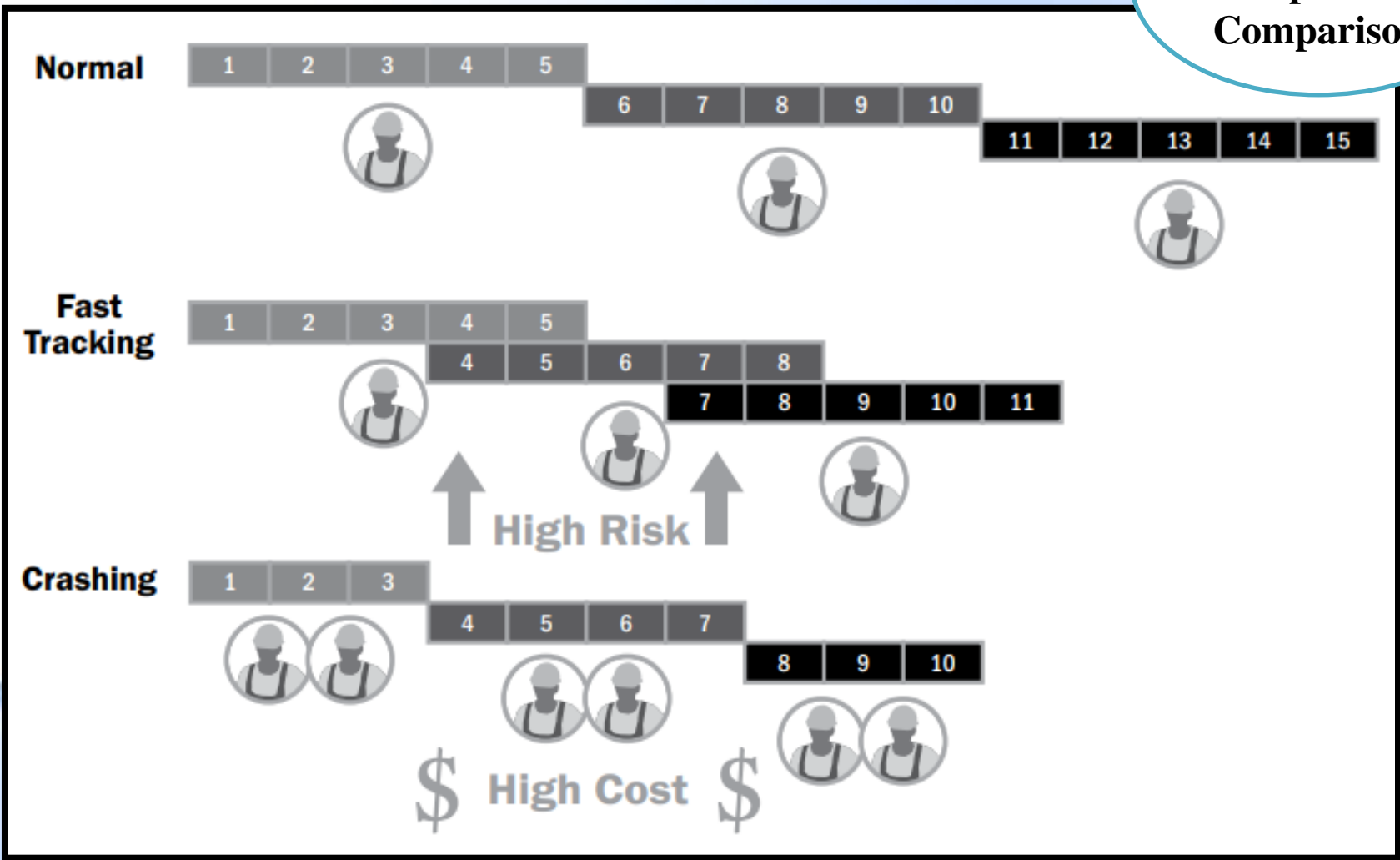
• Fast tracking

- Doing tasks on the critical path in parallel
- Often results in rework, increased risk and requires more focus on communication



Project Schedule Management (11)

Schedule
Compression
Comparison





Project Schedule Management (12)

Critical Path Method

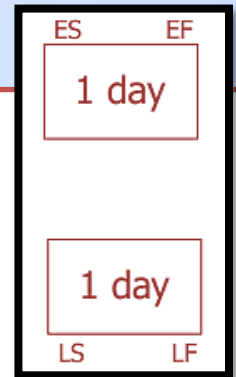
- Longest duration path through a network diagram
- Critical path has no **Slack (Float)**



The amount of time a task can be delayed without delaying the project

Determining Float

- **Early Start (ES)**
 - The earliest an activity can start
- **Early Finish (EF)**
 - The earliest an activity can finish
- **Late Start (LS)**
 - The latest an activity can start and not delay the project
- **Late Finish (LF)**
 - The latest an activity can finish and not delay the project

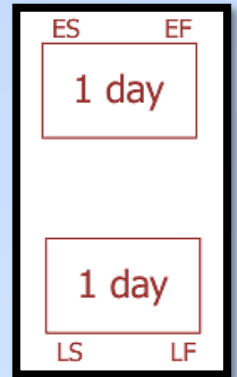




Project Schedule Management (13)

Critical Path Method

Determining Float



Forward Pass:

$$\text{Early Finish} = \text{Early Start} + \text{Duration} - 1$$

Backward Pass:

$$\text{Late Start} = \text{Late Finish} - \text{Duration} + 1$$

$$\text{Float} = \text{Late Finish} - \text{Early Finish}$$

Critical path – all activities on the path have ZERO float



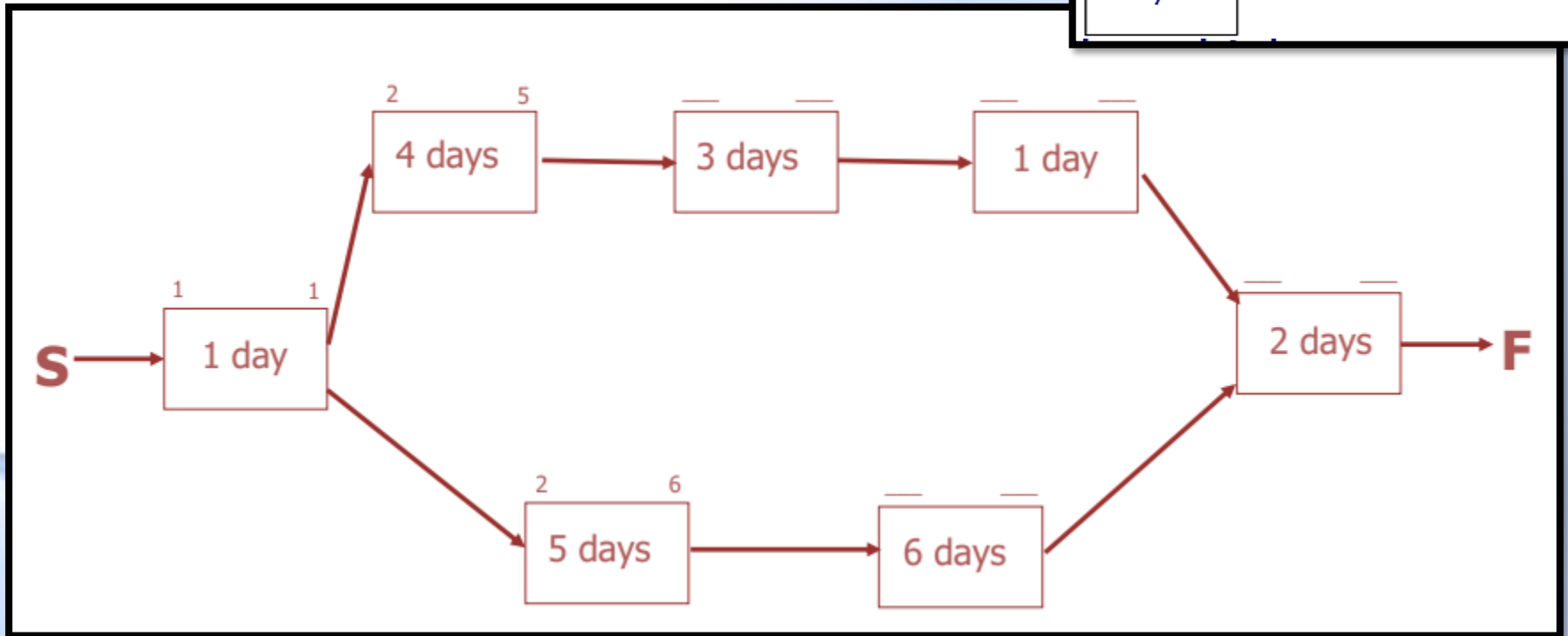
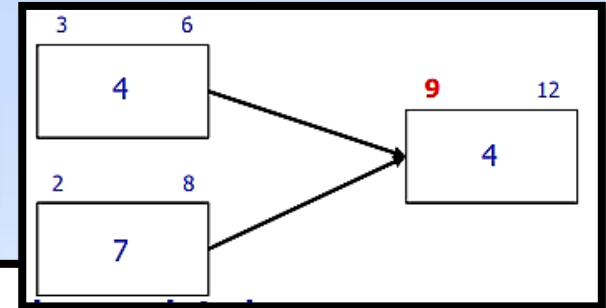
Project Schedule Management (14)

Critical Path Method

Determining Float

Forward Pass:

$$\text{Early Finish} = \text{Early Start} + \text{Duration} - 1$$





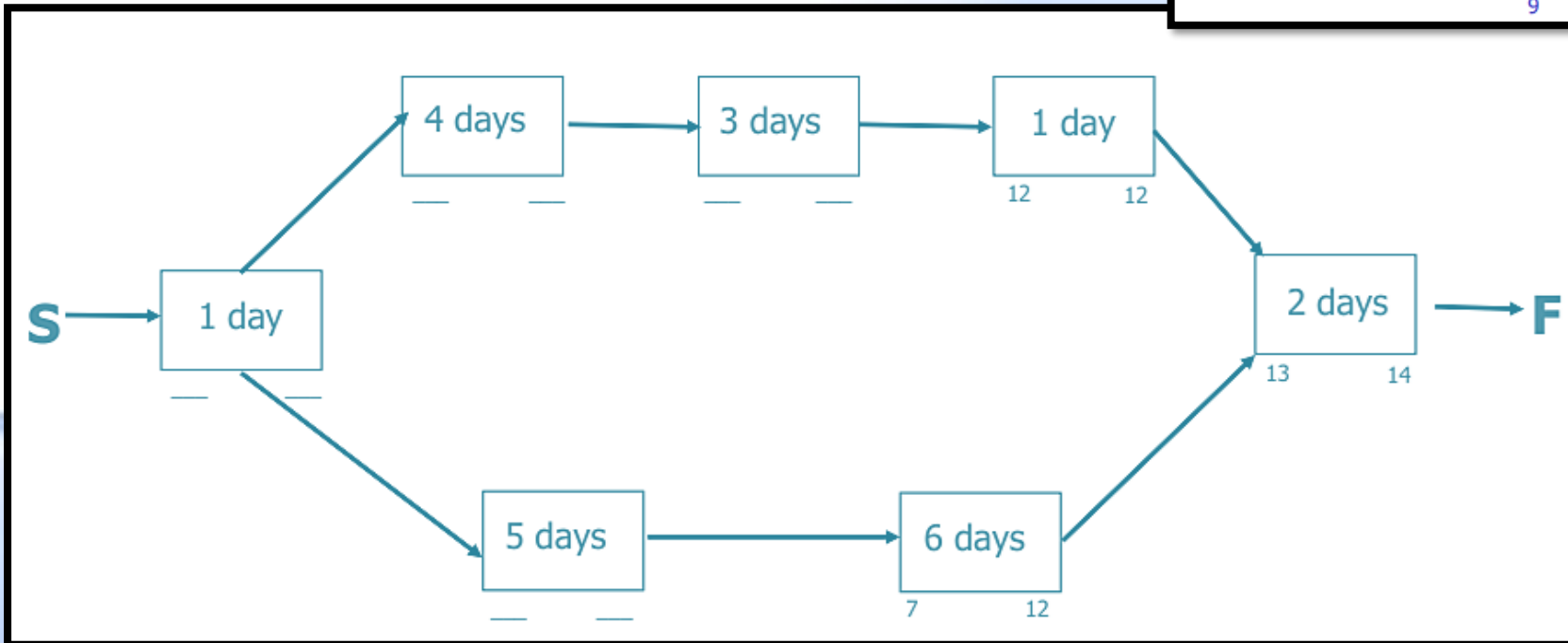
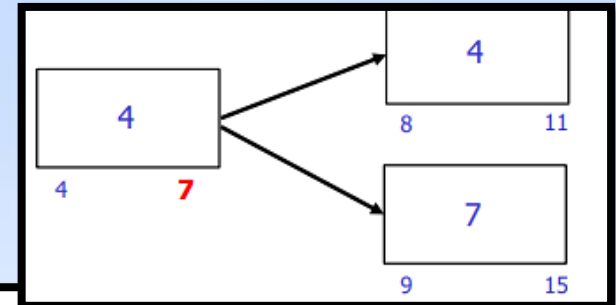
Project Schedule Management (15)

Critical Path Method

Determining Float

Backward Pass:

$$\text{Late Start} = \text{Late Finish} - \text{Duration} + 1$$



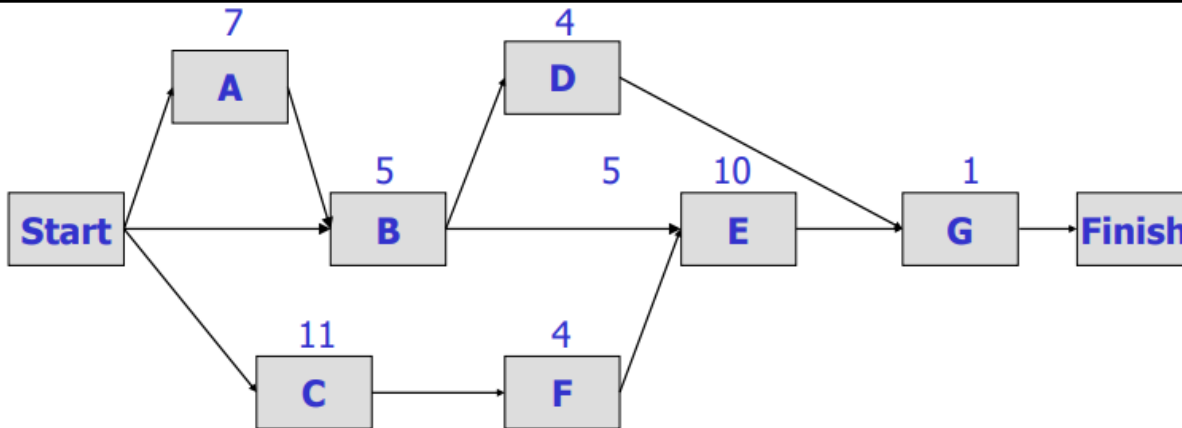
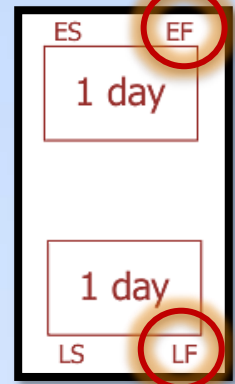


Project Schedule Management (16)

Critical Path Method

Determining Float

$$\text{Float} = \text{Late Finish} - \text{Early Finish}$$



Network paths and lengths of paths

Start → A → B → D → G → Finish = 7 + 5 + 4 + 1 = 17

Start → A → B → E → G → Finish = 7 + 5 + 10 + 1 = 23

Start → B → D → G → Finish = 5 + 4 + 1 = 10

Start → B → E → G → Finish = 5 + 10 + 1 = 16

Start → C → F → E → G → Finish = 11 + 4 + 10 + 1 = 26*

What is float for each path?

9 → (26 - 17)

3 → (26 - 23)

16 → (26 - 10)

10 → (26 - 16)

0 → (26 - 26)

Project duration is 26 (days)



Project Schedule Management (17)

تاریخ: 97/09/14

جدول زمانبندی پروژه

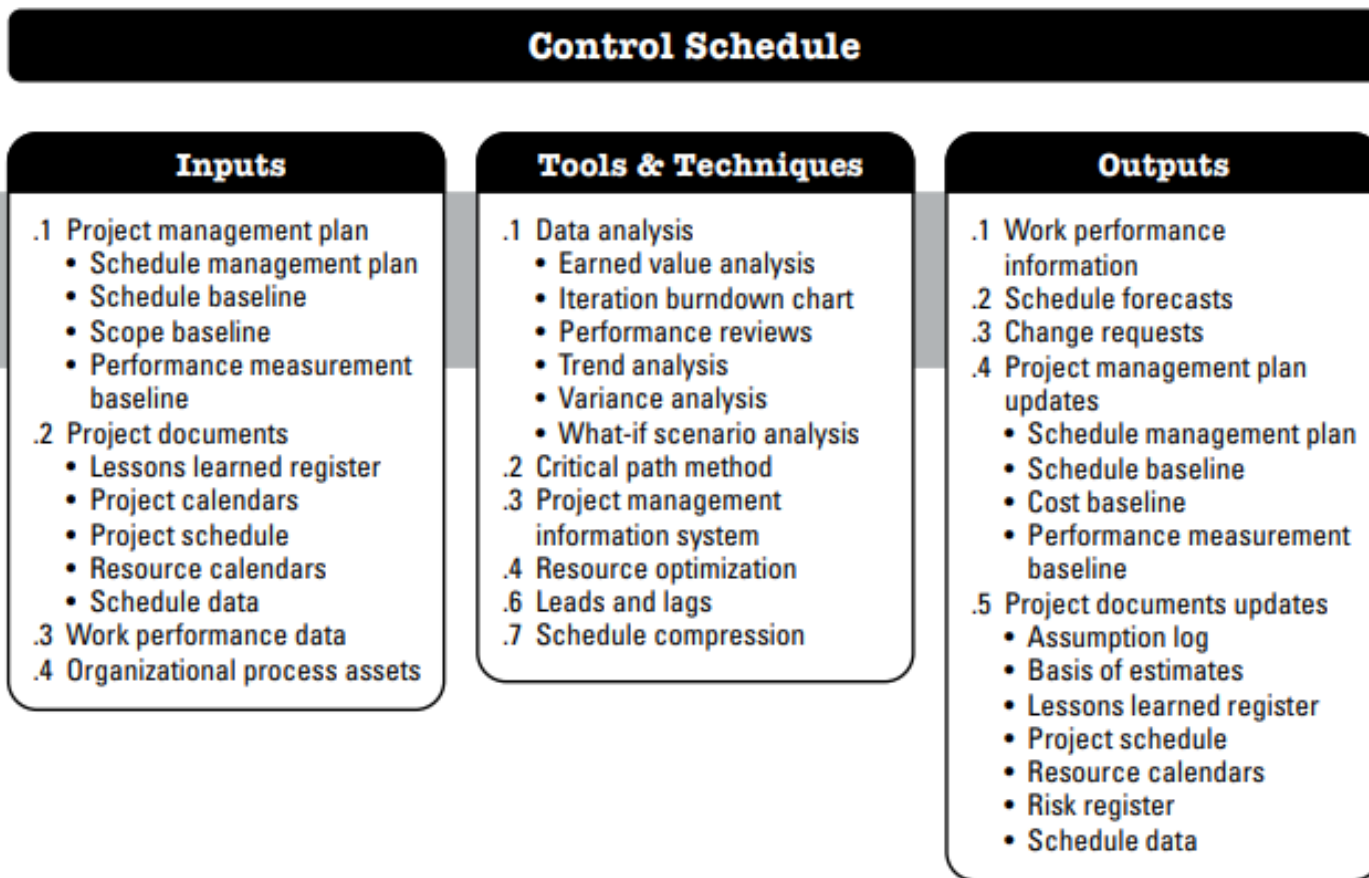
تدوین متدولوژی تولید و توسعه نرم‌افزار و فرایندهای برون سپاری، خرید و تحویل‌گیری در حوزه توزیع صنعت برق ایران

PLF07-1

مرحله	عنوان فعالیت	وزن و وظیفه	شروع قراردادی	پایان قراردادی	پیشرفت بر تامله	۰۹	۱۱	۰۱	۰۳	۰۵	۰۷	۰۹	۱۱	۱۳۹۸	۰۱	۰۳	۰۵	۰۷	۰۹
۰	تدوین متدولوژی تولید و توسعه نرم‌افزار و فرایندهای برون سپاری، خرید و تحویل‌گیری در حوزه توزیع صنعت برق ایران	۱۰۰	۹۶/۱۱/۰۱ ی	۹۸/۰۵/۰۱ س	۶۲,۹۶														
۱	شناخت نرم‌افزارهای حوزه توزیع صنعت برق	۱۱,۴۲	۹۶/۱۱/۰۱ ی	۹۷/۰۳/۰۱ س	۱۱,۴۲														
۱,۱	شناخت نرم‌افزارهای حوزه توزیع	۴,۲	۹۶/۱۱/۰۱ ی	۹۷/۰۱/۰۱ ج	۴,۲														
۱,۲	استخراج نیازمندی‌های مشترک و خاص نرم‌افزارهای حوزه توزیع	۳,۸	۹۷/۰۱/۰۱ ج	۹۷/۰۳/۰۱ د	۳,۸														
۱,۳	تهیه گزارش	۳,۴۲	۹۶/۱۱/۰۱ ی	۹۷/۰۳/۰۱ س	۳,۴۲														
۱,۴	پایان مرحله اول	-	۹۷/۰۳/۰۱ س	۹۷/۰۳/۰۱ س	-														
۲	شناخت متدولوژی‌های تولید و توسعه نرم‌افزار	۱۴,۲۹	۹۶/۱۲/۰۱ س	۹۷/۰۷/۰۱ ی	۱۴,۲۹														
۲,۱	مطالعات در زمینه متدولوژی‌های نسل‌های اول تا سوم و متدولوژی‌های agile	۳,۸۹	۹۶/۱۲/۰۱ س	۹۷/۰۳/۰۱ س	۳,۸۹														
۲,۲	بررسی تمامی قوت و ضعف هر یک از متدولوژی‌ها	۳,۸۵	۹۷/۰۳/۰۱ س	۹۷/۰۳/۰۱ ج	۳,۸۵														
۲,۳	شناخت و تدوین روش‌ها و معیارهای انتخاب متدولوژی جهت اجرای آن در سازمان	۳,۸۵	۹۷/۰۳/۰۱ س	۹۷/۰۴/۰۱ ی	۳,۸۵														
۲,۴	شناخت ابزارهای اجرایی و شبیه‌سازی متدولوژی‌های تولید و توسعه نرم‌افزار	۳,۸۵	۹۷/۰۵/۰۱ د	۹۷/۰۶/۰۱ ش	۳,۸۵														
۲,۵	تهیه گزارش	۳,۸۵	۹۶/۱۲/۰۱ س	۹۷/۰۷/۰۱ ی	۳,۸۵														
۲,۶	پایان مرحله دوم	-	۹۷/۰۷/۰۱ ی	۹۷/۰۷/۰۱ ی	-														
۳	شناخت استانداردهای تولید و توسعه نرم‌افزار	۱۱,۴۲	۹۷/۰۳/۰۱ ش	۹۷/۰۵/۰۱ د	۱۱,۴۲														
۳,۱	شناخت استانداردهای مرتبط با مراحل تولید و توسعه نرم‌افزار	۵,۷۱	۹۷/۰۳/۰۱ ش	۹۷/۰۵/۰۱ د	۵,۷۱														
۳,۲	تهیه گزارش	۵,۷۱	۹۷/۰۳/۰۱ ش	۹۷/۰۵/۰۱ د	۵,۷۱														
۳,۳	پایان مرحله سوم	-	۹۷/۰۵/۰۱ د	۹۷/۰۵/۰۱ د	-														
۴	تدوین متدولوژی تولید و توسعه نرم‌افزار صنعت نیروی برق	۳۴,۲۹	۹۷/۰۶/۰۱ ی	۹۸/۰۲/۰۱ ی	۲۲,۸۵														
۴,۱	تدوین متدولوژی (مرحله) استخراج نیازمندی‌ها	۶,۸۹	۹۷/۰۶/۰۱ ی	۹۷/۰۷/۰۱ ی	۶,۸۹														
۴,۲	تدوین متدولوژی (مرحله) تحلیل	۶,۸۵	۹۷/۰۷/۰۱ ی	۹۷/۰۸/۰۱ د	۶,۸۵														
۴,۳	تدوین متدولوژی (مرحله) طراحی	۶,۸۵	۹۷/۰۸/۰۱ د	۹۷/۰۹/۰۱ ی	۶,۸۵														
۴,۴	تدوین متدولوژی (مرحله) پیاده‌سازی و آزمون	۶,۸۵	۹۷/۰۹/۰۱ ی	۹۸/۰۱/۰۱ ش	۰,۱۴														
۴,۵	تهیه گزارش	۶,۸۵	۹۷/۰۶/۰۱ ی	۹۸/۰۲/۰۱ ی	۳,۱۲														
۴,۶	پایان مرحله چهارم	-	۹۸/۰۲/۰۱ ی	۹۸/۰۲/۰۱ ی	-														
۵	تدوین فرایندهای تحویل‌گیری و آزمون نرم‌افزار در پژوهشگاه نیرو	۱۱,۴۲	۹۷/۰۹/۰۱ ش	۹۷/۱۲/۰۱ ج	۲,۹۸														



Project Schedule Management (18)





End of Session 4

**Any
Question?!**



A spiral-bound notebook with a silver metal spiral binding is shown at an angle. The notebook is open to a white page that has the words "THANKS FOR YOUR ATTENTION" written in a large, bold, black, sans-serif font. The text is arranged in three lines: "THANKS FOR" on the first line, "YOUR" on the second line, and "ATTENTION" on the third line. The notebook is resting on a dark, textured wooden surface. The background of the entire image is a solid blue color with a subtle gradient and a faint, wavy pattern at the bottom left.

**THANKS FOR
YOUR
ATTENTION**