2026 年下半年系统分析师核心宝典

第 1 章 绪论 2
第 2 章 计算机系统 6
第 3 章 计算机网络 19
第 4 章 数据库系统 27
第 5 章 系统规划与分析 42
第 6 章 数学与工程基础 48
第 7 章 知识产权与标准化 59

第 1 章 绪论

知识点一：信息和信息化的概念

考点 1：信息的特点

客观性（真伪性）：真实是信息的中心价值，信息分主观信息（如：决策、指令、计划）和客观信息（如：国际形势、经济发展、一年四季），主观信息必然要转化成客观信息。

普遍性：物质决定精神，物质的普遍性决定了信息的普遍存在。

无限性：客观世界是无限的，信息的总量是无限的，每个具体事物能产生的信息也是无限的。

动态性：信息随着时间的变化而变化。

相对性：不同主体从同一事物中获取的信息及信息量可能是不同的。

依附性：信息是客观世界的反映，信息要依附一定的载体。信息不能完全脱离物质而独立存在。

变换性：信息通过处理实现变换或转换。

传递性：信息在时间上的传递即是存储；在空间上的传递即是转移或扩散。

层次性：客观世界是分层的，信息也是分层的。

系统性：不同类别的信息可形成不同整体。

转化性：信息可转化为物质或能量。

【2018 年上】在现代化管理中，信息论已成为与系统论、控制论等相并列的现代科学主要方法论之一。信息具有多种基本属性，其中（ ）是信息的中心价值；（ ）决定了需要正确滤去不重要的信息、失真的信息，抽象出有用的信息；信息是数据加工的结果，体现了信息具有（ ）。

A：分享性　B：真伪性　C：滞后性　D：不完全性

A：分享性　B：真伪性　C：滞后性　D：不完全性

A：分享性　B：扩压性　C：滞后性　D：层次性

答案：B、D、C

【希赛点拨】：本题考查信息的特点。

信息具有如下基本属性：

真伪性：真实是信息的中心价值，不真实的信息价值可能为负。

层次性：信息一般和管理层一样，可以分为战略层、策略层和执行层 3 个层次。

不完全性：客观事实的全部信息是不可能得到的。我们需要正确滤去不重要的信息、失真的信息，抽象出有用的信息。

滞后性：信息是数据加工的结果，因此信息必然落后于数据，加工需要时间。

扩压性：信息和实物不同，它可以扩散也可以压缩。

分享性：信息可以分享，这和物质不同，并且信息分享具有非零和性。

知识点二：系统工程

考点 1：系统工程方法

系统工程方法	关键点
霍尔三维结构 “硬科学”方法论	逻辑维：逻辑维即解决问题的逻辑过程。 时间维：时间维即是工作进程。 知识维：知识维即是专业科学知识。 应用场景：组织和管理大型工程建设项目。
切克兰德方法 “软科学”方法论	核心不是“最优化”，而是“比较”和“探寻” 5 步骤：问题现状说明、理清问题的关联因素、建立概念模型、比较和实施。 或 7 步骤：认识问题、根底定义、建立概念模型、比较及探寻、选择、设计与实施、评估与反馈。

逻辑维

1、明确问题
2、确定目标
建立价值体系或评价体系
3、系统综合
4、系统分析
5、优化
系统方案的优化选择
6、系统决策
7、实施计划

时间维

1、规划阶段
调研，谋求活动的规划与战略
2、拟定方案
提出具体的计划方案
3、研制阶段
完成研制方案及生产计划
4、生产阶段
生产零部件及提出安装计划
5、安装阶段
安装完毕，完成系统的运行计划
6、运行阶段
系统按照预期的用途开展服务
7、更新阶段
改进原有系统或消亡原有系统

知识维

工程、医药
建筑、商业
法律、管理

【模拟题】系统工程利用计算机作为工具，对系统的结构、元素、（ ）和反馈等进行分析，以达到最优（ ）、最优设计、最优管理和最优控制的目的。霍尔（A.D. Hall）于 1969 年提出了系统方法的三维结构体系，通常称为霍尔三维结构，这是系统工程方法论的基础。霍尔三维结构以时间维、（ ）维、知识维组成的立体结构概括性地表示出系统工程的各阶段、各步骤以及所涉及的知识范围。

A：知识　　B：需求　　C：文档　　D：信息

A：战略　　B：规划　　C：实现　　D：处理

A：空间　　B：结构　　C：组织　　D：逻辑

答案：D、B、D

【希赛点拨】：本题考查系统工程的相关概念。

系统工程是在上个世纪中后期发展起来的一门新兴学科。它最早约产生于 20 世纪 40 年代的美国，时至今日，系统工程已经成为现代社会高速发展不可或缺的一部分。系统工程的诞生让自然科学和社会科学中有关的思想、理论和方法根据总体协调的需要联系起来，综合应用，并利用现代电子计算机，对系统的结构、元素、信息和反馈等进行分析，以达到最优规划、最优设计、最优管理和最优控制等目的。

霍尔三维结构是由逻辑维、时间维和知识维组成的立体空间结构。

1、逻辑维

运用系统工程方法解决某一大型工程项目时，一般可分为七个步骤：

（1）明确问题。

（2）建立价值体系或评价体系。

（3）系统分析。

（4）系统综合。

（5）系统方案的优化选择。

（6）决策。“决策就是管理”“决策就是决定”，人类的决策管理活动面临着决策系统的日益庞大和日益复杂。

（7）制订计划，有了决策就要付诸实施，实施就要依靠严格的、有效的计划。

2、时间维（工作进程）

对于一个具体的工作项目，从制订规划起一直到更新为止，全部过程可分为七个阶段：

（1）规划阶段。即调研、程序设计阶段，目的在于谋求活动的规划与战略。

（2）拟定方案。提出具体的计划方案。

（3）研制阶段。做出研制方案及生产计划。

（4）生产阶段。生产出系统的零部件及整个系统，并提出安装计划。

（5）安装阶段。将系统安装完毕，并完成系统的运行计划。

（6）运行阶段。系统按照预期的用途开展服务。

（7）更新阶段。即为了提高系统功能，取消旧系统而代之以新系统，或改进原有系统，使之更加有效地工作。

3、知识维（专业科学知识）

系统工程除了要求为完成上述各步骤、各阶段所需的某些共性知识外，还需要其他学科的知识和各种专业技术，霍尔把这些知识分为工程、医药、建筑、商业、法律、管理、社会科学和艺术等。各类系统工程，如军事系统工程、经济系统工程、信息系统工程等，都需要使用其他相应的专业基础知识。

第 2 章 计算机系统

知识点一：CISC 与 RISC

考点 1：CISC 与 RISC

指令系统类型	指令	寻址方式	实现方式	其它
CISC（复杂）	数量多，使用频率差别大，可变长格式	支持多种	微程序控制技术（微码）	研制周期长
RISC（精简）	数量少，使用频率接近，定长格式，大部分为单周期指令，操作寄存器，只有 Load/Store 操作内存	支持方式少	增加了通用寄存器；硬布线逻辑控制为主；适合采用流水线	优化编译，有效支持高级语言

【2017 年上】以下关于复杂指令集计算机（Complex Instruction Set Computer，CISC）的叙述中，正确的是（ ）。

A：只设置使用频度高的一些简单指令，不同指令执行时间差别很小

B：CPU 中设置大量寄存器，利用率低

C：常采用执行速度更快的组合逻辑实现控制器

D：指令长度不固定，指令格式和寻址方式多

答案： D

【希赛点拨】：注意区分 CISC 和 RISC 之间的特点，CISC 是复杂指令集计算机，所以指令长度不可能固定。

指令系统类型	指令	寻址方式	实现方式	其他
CISC（复杂）	数量多，使用频率差别大，可变长格式	支持多种	微程序控制技术（微码）	研制周期长
RISC（精简）	数量少，使用频率接近，定长格式，大部分为单周期指令，操作寄存器，只有 Load/Store 操作内存	支持方式少	增加了通用寄存器；硬布线逻辑控制为主；适合采用流水线	优化编译，有效支持高级语言

知识点二：磁盘存储

考点 1：存取时间、寻道时间和等待时间

存取时间=寻道时间+等待时间，寻道时间是指磁头移动到磁道所需的时间；等待时间为等待读写的扇区转到磁头下方所用的时间。

【2012 年上】假设某磁盘的每个磁道划分成 11 个物理块，每块存放 1 个逻辑记录。逻辑记录 R0，R1，…，R9，R10 存放在同一个磁道上，记录的存放顺序如下表所示：

物理块	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
逻辑记录	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10

如果磁盘的旋转周期为 33ms，磁头当前处在 R0 的开始处。若系统使用单缓冲区顺序处理这些记录，每个记录处理时间为 3ms，则处理这 11 个记录的最长时间为（ ）；若对信息存储进行优化分布后，处理 11 个记录的最少时间为（ ）。

A：33ms　　B：336ms　　C：366ms　　D：376ms

A：33ms　　B：66ms　　C：86ms　　D：93ms

答案： C、B

【希赛点拨】：本题考查操作系统磁盘优化方面的基础知识。

第一空分析：系统读记录的时间为 33/11＝3ms，对第一种情况：系统读出并处理记录 R0 之后，将转到记录 R2 的开始处，所以为了读出记录 R1，磁盘必须再转一圈，需要 33ms（30ms 到 R1 起始位置，3ms 读完 R1，刚好转一圈）的时间。这样，处理 11 个记录的总时间应为 366ms，因为处理前 10 个记录（即 R0，R1，R2，…，R9）的时间为 10×（33+3）ms =360 ms，读记录 R10 及处理记录 R10 时间为 6ms，所以处理 11 个记录的总时间=360ms+ 6ms=366ms。

第二空分析：对于第二种情况，若对信息进行分布优化的结果如下所示：

物理块	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
逻辑记录	R0	R5	R1	R7	R2	R8	R3	R9	R4	R10	R5

从中可以看出，当读出记录 R0 并处理结束后，磁头刚好转至 R1 记录的开始处，立即就可以读出 R1 并处理，因此处理 11 个记录的总时间为：

11×（3ms（读记录）+3ms（处理记录））＝11×6ms=66ms

考点 2：读取磁盘数据的时间

读取磁盘数据的时间应包括以下三个部分：找磁道的时间、找块（扇区）的时间，即旋转延迟时间、传输时间。

【模拟题】某磁盘磁头从一个磁道移至另一个磁道需要 10ms。文件在磁盘上非连续存放，逻辑上相邻数据块的平均移动距离为 10 个磁道，每块的旋转延迟时间及传输时间分别为 100ms 和 2ms，则读取一个 100 块的文件需要（ ）ms 时间。

A：10200

B：11000

C：11200

D：20200

答案： D

【希赛点拨】：访问一个数据块的时间应为寻道时间加旋转延迟时间及传输时间。根据题意，每块的旋转延迟时间及传输时间共需 102ms，磁头从一个磁道移至另一个磁道需要 10ms，但逻辑上相邻数据块的平均距离为 10 个磁道，即读完一个数据块到下一个数据块寻道时间需要 100ms。通过上述分析，本题访问一个数据块的时间应为 202ms，因而读取一个 100 块的文件共需要 20200ms。

（（10*10）+100+2）*100=20200

考点 3：磁盘调度算法

先来先服务 FCFS（谁先申请先服务谁）

最短寻道时间优先 SSTF（申请时判断与磁头当前位置的距离，谁短先服务谁）

扫描算法 SCAN（电梯算法，双向扫描）

循环扫描 CSCAN（单向扫描）

【2010 年上】在磁盘调度管理中，应先进行移臂调度，再进行旋转调度。若磁盘移动臂位于 22 号柱面上，进程的请求序列如下表所示。若采用最短移臂调度算法，则系统的响应序列应为（ ），其平均移臂距离为（ ）。

请求序列	柱面号	磁头号	扇区号
①	18	8	9
②	25	6	3
③	25	9	6
④	40	10	5
⑤	18	8	4
⑥	40	3	10
⑦	18	7	9

⑧	25	10	4
⑨	45	10	8

A：②⑧③④⑤①⑦⑥⑨　　B：②⑧③⑤⑦①④⑥⑨

C：①②③④⑤⑥⑦⑧⑨　　D：②③⑧④⑥⑨①⑤⑦

A：4.11　　B：5.56

C：12.5　　D：13.22

答案：B、A

【希赛点拨】：当进程请求读磁盘时，操作系统先进行移臂调度，再进行旋转调度。由于移动臂位于 22 号柱面上，按照最短寻道时间优先的响应柱面序列为 25→18→40→45。按照旋转调度的原则分析如下：

进程在 25 号柱面上的响应序列为②→⑧→③，因为进程访问的是不同磁道上的具有不同编号的扇区，旋转调度总是让首先到达读写磁头位置下的扇区先进行传送操作。

进程在 18 号柱面上的响应序列为⑤→⑦→①，或⑤→①→⑦。对于①和⑦可以任选一个进行读写，因为进程访问的是不同磁道上的具有不同编号的扇区，旋转调度可以任选一个读写磁头位置下的扇区进行传送操作。

进程在 40 号柱面上的响应序列为④→⑥，由于在 45 号柱面上，故最后响应。

从上面的分析中可以得出按照最短寻道时间优先的响应序列为②⑧③⑤⑦①④⑥⑨

平均移臂距离等于移臂总距离除以请求次数，即:

平均移臂距离=[（25-22）+（25-18）+（40-18）+（45-40）]/9≈4.11

知识点三：磁盘阵列

考点 1：磁盘阵列（Redundant Arrays of Independent Disks，RAID）

RAID0（条块化）：性能最高，并行处理，无冗余，损坏无法恢复

RAID1（镜像结构）：可用性，可修复性好，仅有 50%利用率

RAID0+1（RAID 10）：RAID0 与 RAID1 长处的结合，高效也可靠

RAID3（奇偶校验并行传送）：N+1 模式，有固定的校验盘，坏一个盘可恢复

RAID5（分布式奇偶校验的独立磁盘）：N+1 模式，无固定校验盘，坏一个盘可恢复

RAID6（两种存储的奇偶校验）：N+2 模式，无固定的校验盘，坏两个盘可恢复

注：当多个盘大小不一致时，统一按照最小容量进行计算。

【2018 年上】假如有 3 块 80T 的硬盘，采用 RAID5 的容量是（　）。

A：40T

B：80T

C：160T

D：240T

答案： C

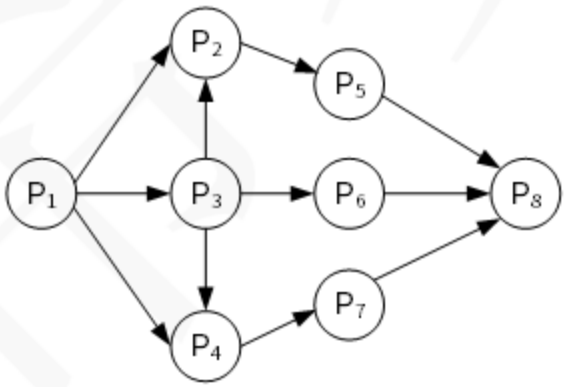
【希赛点拨】：RAID5 采用的是 N+1 模式，即：一共有 N+1 个盘，则会用 N 个盘的容量存数据，1 个盘的容量存校验信息。所以 3 块 80T 的盘，只有 160T 用于存数据，还有 80T 用于存校验信息，故能用的真实容量为 160T。

知识点四：前趋图

考点 1：前趋图

前趋图逻辑很简单，只要将图中的每一条箭线都用约定的形式表达即可。前趋图的箭线代表前趋关系，结点代表进程。每个前趋关系可用（结点 1，结点 2）的形式表示，如：P1 到 P2 之间的前趋关系可用：（P1,P2）表示。

【2018 年上】前趋图是一个有向无环图，记为：→={（Pi,Pj）|Pi 完成时间先于 Pj 开始时间}。假设系统中进程 P={P1，P2，P3，P4，P5，P6，P7，P8}，且进程的前趋图如下：



那么，该前趋图可记为（ ）。

A：→={（P1,P2），（P1,P3），（P1,P4），（P2,P5），（P3,P2），（P3,P4），（P3,P6），（P4,P7），（P5,P8），（P5,P6），（P7,P8）}

B：→={（P1,P2），（P1,P3），（P1,P4），（P2,P5），（P3,P2），（P3,P4），（P3,P6），（P4,P7），（P5,P8），（P6,P8），（P7,P8）}

C：→={（P1,P2），（P1,P3），（P1,P4），（P2,P5），（P3,P2），（P3,P4），（P3,P5），（P4,P6），（P4,P7），（P6,P8），（P7,P8）}

D：→={（P1,P2），（P1,P3），（P2,P4），（P2,P5），（P3,P2），（P3,P4），（P3,P5），（P4,P6），（P4,P7），（P6,P8），（P7,P8）}

答案：B

【希赛点拨】：本题逻辑很简单，只要按照题目的要求，将图中的每一条箭线都用约定的形式表达即可。A 选项中（P5,P6）有误，C 选项与 D 选项中（P3,P5）有误。

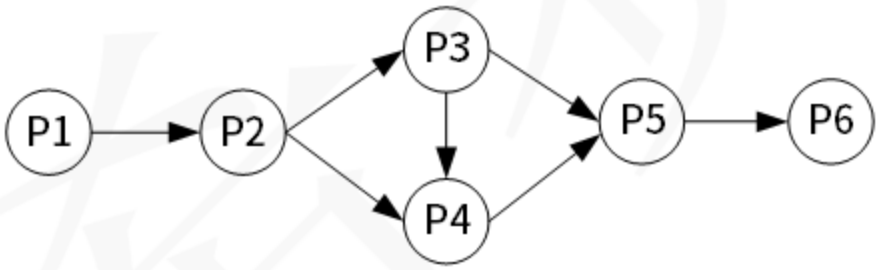
知识点五：信号量与 PV 操作

考点 1：信号量与 PV 操作

（1）前趋图表示：→（起点，终点）可以此形式表示前趋图中所有箭线，1 个箭头表示 1 个前趋关系。

（2）针对箭线标注信号量，箭线的起点位置是 V 操作（即前趋活动完成后以 V 操作通知后继活动）；箭线的终点位置是 P 操作（即后继活动开始前以 P 操作检查前趋活动是否完成）。前趋图与 PV 操作结合，根据前趋图箭线标注信号量，再根据进程图填空。

【2021 年上】进程 P1、P2、P3、P4、P5 和 P6 的前趋图如下所示：



若用 PV 操作控制这 6 个进程的同步与互斥的程序如下，那么程序中的空①和空②处应分别为（ ）；空③和空④处应分别为（ ）；空⑤和空⑥处应分别为（ ）。

```
begin
  S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7 : semaphore;          //定义信号量
  S1 := 0; S2 := 0; S3 := 0; S4 := 0; S5 := 0; S6 := 0; S7 := 0;
  Cobegin
     Process P1        Process P2        Process P3        Process P4        Process P5        Process P6
       begin             begin             begin             begin             begin             begin
         P1 执行;          P(S1);            P(S2);            [④]               P(S5);            P(S7);
         [①]               P2 执行;          P3 执行;          P(S4);            [⑤]               P6 执行;
       end;              [②]               [③]               P4 执行;          P5 执行;          end;
                         end;              end;              V(S6);            [⑥]
                                                             end;              end;
  Coend;
end.
```

A：V（S1）和 P（S2）P（S3）　　B：P（S1）和 V（S2）V（S3）

C：V（S1）和 V（S2）V（S3）　　D：P（S1）和 P（S2）P（S3）

A：V（S4）V（S5）和 P（S3）　　B：P（S4）和 V（S4）V（S5）

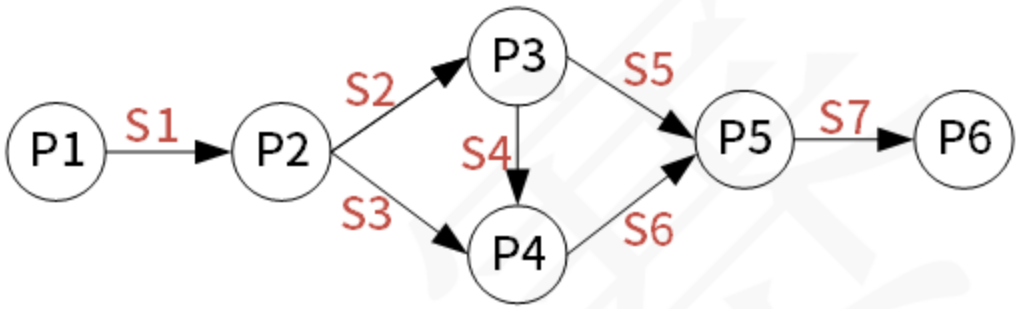
C：P（S4）P（S5）和 V（S3）　　D：V（S4）和 V（S5）P（S5）

A：P（S5）和 P（S7）　　B：P（S6）和 P（S7）

C：V（S6）和 V（S7）　　D：P（S6）和 V（S7）

答案：　C、A、D

【希赛点拨】：本题考查的是信号量与 PV 操作的相关知识。解这类题目可以先标注出信号量，如下图：



在本题的图中，结点代表进程，而箭线代表信号量，若箭线从某结点引出，则本结点对应的进程末尾应有对该信号量的 V 操作，相反，若一个箭线指向某结点，则该结点对应的进程开始处应有 P 操作。根据此判断原则可知：①②③④⑤⑥ 分别为：V（S1），V（S2）V（S3），V（S4）V（S5），P（S3），P（S6），V（S7）。根据上述分析，用 PV 操作控制这 6 个进程的同步与互斥的程序如下：

```
begin
  S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7:semaphore;          //定义信号量
 S1:=0; S2:=0; S3:=0; S4:=0; S5:=0; S6:=0; S7:=0;
 Cobegin
     Process P1      Process P2      Process P3      Process P4      Process P5      Process P6
       begin           begin           begin           begin           begin           begin
          P1 执行;        P(S1);          P(S2);          P(S3);          P(S5);          P(S7);
          V(S1);          P2 执行;        P3 执行;        P(S4);          P(S6);          P6 执行;
       end;               V(S2);          V(S4);          P4 执行;        P5 执行;        end;
                          V(S3);          V(S5);          V(S6);          V(S7);
 Coend;                 end;            end;            end;            end;
end.
```

知识点六：死锁

考点 1：死锁

所谓死锁，是指两个以上的进程互相都要求使用对方已经占有的资源而导致无法继续运行下去的现象。

（1）死锁的四大条件：互斥；保持和等待；不剥夺；环路等待。

（2）根据题干给出的进程和资源分配，判断形成死锁的最小资源数或其他参数：对于这种情况，分配资源时每个进程得到可以完成进程的资源数减一，此时是形成死锁的最差情况，在此情况下多 1 个资源即可解决死锁问题，即不可能形成死锁。假设 m 个进程各自需要 w 个 R 资源，系统中共有 n 个 R 资源，此时不可能形成死锁的条件是：m*(w-1)+1<=n。

【2023 年上】某系统中有 6 个并发进程竞争资源 R。假设每个进程都需要 3 个 R，那么最少需要有（ ）个 R，才能保证系统不会发生死锁。

A：12

B：13

C：15

D：16

答案： B

【希赛点拨】：本题考查的是死锁资源数计算。

系统不会发生死锁的条件是：系统资源总数≥进程数*（每个进程所需资源数-1）+1。

代入本题相关参数可知：系统资源总数≥6*（3-1）+1，也就是说系统资源总数至少要等于 13 才能让系统避免死锁，本题选择 B 选项。

知识点七：段页式存储

考点 1：段页式存储

（1）页式存储：将程序与内存均划分为同样大小的块，以页为单位将程序调入内存。

优点：利用率高，碎片小，分配及管理简单。

缺点：增加了系统开销，可能产生抖动现象。

（2）段式存储：按用户作业中的自然段来划分逻辑空间，然后调入内存，段的长度可以不一样。

优点：多道程序共享内存，各段程序修改互不影响。

缺点：内存利用率低，内存碎片浪费大。

（3）段页式存储：段式与页式的综合体。先分段，再分页。1 个程序有若干个段，每个段中可以有若干页，每个页的大小相同，但每个段的大小不同。

优点：空间浪费小，存储共享容易，存储保护容易，能动态连接。

缺点：由于管理软件的增加，复杂性和开销也随之增加，需要的硬件以及占用的内容也有所增加，使得执行速度大大下降。

【2020 年上】以下关于计算机内存管理的描述中，（ ）属于段页式内存管理的描述。

A：一个程序就是一段，使用基址极限对来进行管理

B：一个程序分为许多固定大小的页面，使用页表进行管理

C：程序按逻辑分为多段，每一段内又进行分页，使用段页表来进行管理

D：程序按逻辑分成多段，用一组基址极限对来进行管理。基址极限对存放在段表里

答案： C

【希赛点拨】：本题考查的是段页式存储的基本概念。

段页式存储管理方式即先将用户程序分成若干个段，再把每个段分成若干个页，并为每一个段赋予一个段名，使用段页表来进行管理。所以正确答案为 C 选项。选项 A 的管理方法属于分区式管理；选项 B 的管理方法属于页式管理；选项 D 的管理方法属于段式管理。

考点 2：页面置换算法

页面淘汰时，主要依据原则：先淘汰最近未被访问的（访问位为 0），其次淘汰未被修改的（即修改位为 0，因为修改后的页面淘汰时代价更大）。

【2018 年上】某系统采用请求页式存储管理方案，假设某进程有 6 个页面，系统给该进程分配了 4 个存储块，其页面变换表如下表所示，表中的状态位等于 1 和 0 分别表示页面在内存或不在内存。当该进程访问的第 4 号页面不在内存时，应该淘汰表中页面号为（ ）的页面。

页面号	页帧号	状态位	访问位	修改位
0	—	0	0	0
1	5	1	1	1
2	6	1	1	1
3	8	1	0	1
4	—	0	0	0
5	12	1	1	0

A：1

B：2

C：3

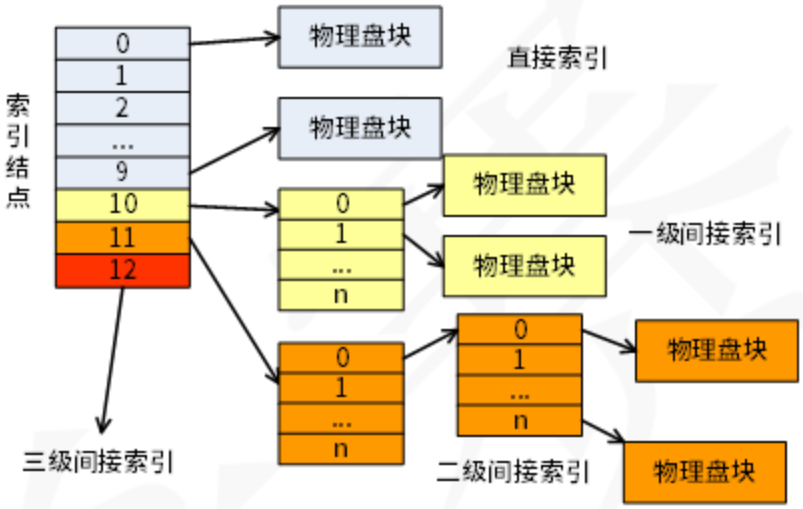
D：5

答案： C

【希赛点拨】：本题考查页式存储，在页式存储中，需要淘汰页面时，一般淘汰访问位为 0 的页面。因为这类页面长时间未被访问，根据局部性原理，这类页面再次被访问的概率较小，应优先淘汰。

知识点八：索引文件

考点 1：索引文件



（1）索引结点对应的索引方式一般题干会给出，没有给出的默认按照如图所示方式理解，下面的文件大小依图给出计算过程。

（2）根据物理块大小（假设 1KB）和地址项长度（假设 4B），可以计算存放间接索引的物理块可以存放的地址项个数：物理块大小/地址项长度，向下取整（1KB/4B=256，注意单位和进制转换）。

（3）直接索引（即索引结点直接指向实际存储文件的物理块），能够表示的逻辑页号范围是 0-9，能够表示的文件大小是 10*1KB。【访问 1 次对应磁盘找到数据】

（4）一级间接索引（即索引结点指向的物理块存放的是一级间接索引表的地址项，共 256 个，可以指向 256 个实际存储文件的物理块），能够表示的逻辑页号范围是 10-265，能够表示的文件大小是 256*1KB。【访问 2 次对应磁盘找到数据】

（5）二级间接索引（即索引结点指向的物理块存放的是二级间接索引表的地址项，共 256 个，可以指向 256 个一级间接索引表地址项的物理块，每个物理块指向实际存储文件的地址项有 256 个，最终指向的物理块共有 256*256 个），能够表示的逻辑页号范围是 266-65801，能够表示的文件大小是 65536KB。【访问 3 次对应磁盘找到数据】

【2021 年上】某文件系统采用索引结点管理，其磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 4KB 字节，且每个文件索引结点有 8 个地址项 iaddr[0]~iaddr[7]，每个地址项大小为 4 字节，其中 iaddr[0]~iaddr[4]采用直接地址索引，iaddr[5]和 iaddr[6]采用一级间接地址索引，iaddr[7]采用二级间接地址索引。若用户要访问文件 fileX 中逻辑块号为 5 和 2056 的信息，则系统应分别采用（ ）物理块。

A：直接地址访问和直接地址访问

B：直接地址访问和一级间接地址访问

C：一级间接地址访问和一级间接地址访问

D：一级间接地址访问和二级间接地址访问

答案： D

【希赛点拨】：本题考查索引文件相关的基础知识。

依题意，有 5 个地址项为直接地址索引，所以直接地址索引涉及到的逻辑块号为：0-4。

2 个地址项为一级间接索引，每个一级间接索引结点对应的逻辑块个数为：4KB/4B=1024 个。所以一级间接索引涉及到的逻辑块号为：5-2052。

二级间接索引所对应的逻辑块号即为：2053 及以上。

所以逻辑块号 5 和 2056 分别对应：一级间接索引和二级间接索引，系统应分别采用一级间接地址访问和二级间接地址访问。答案选择 D 选项。

知识点九：位示图

考点 1：位示图

（1）对于位示图，每一个 bit 位可以表示一个磁盘的占用情况，“0”表示空闲，“1”表示占用。

（2）字的长度与具体机器字长有关，由题目指定，假设机器字长 16 位，则每个字可以表示 16 个磁盘块的占用情况；

（3）指定序号为 n 或第 n+1 个磁盘，占用情况需要用 m=(n+1)/16（向上取整）个字表示，字的序号为 m-1。注意其中磁盘序号、字的序号、对应位号一般都是从 0 开始，计算过程中会有加 1 或减 1 的处理。

【2022 年上】某文件管理系统在磁盘上建立了位示图（bitmap），记录磁盘的使用情况。若磁盘上物理块的编号依次为：0、1、2、……；系统中的字长为 32 位，字的编号依次为：0、1、2，字中的一位对应文件存储器上的一个物理块，取值 0 表示该物理块空闲，取值 1 表示该物理块占用，如下图所示。

字号 ↓　　位号 ←

	31	30	…		3	2	1	0
0	0	1	…	1	0	0	0	1
1	1	1	…	1	0	1	1	0
2	0	1	…	0	1	1	0	1
3	0	1	…	1	0	1	0	1
…			…					
n	1	1	…	0	1	0	0	1

假设操作系统将 256 号物理块分配给某文件，那么该物理块的使用情况在位示图中编号为（ ）的字中描述；系统应该将（ ）。

A：5　　B：6

C：7　　D：8

A：该字的位号 32 的位置“1”　　B：该字的位号 0 的位置“1”

C：该字的位号 32 的位置“0”　　D：该字的位号 0 的位置“0”

答案： D、B

【希赛点拨】：根据题意，系统中字长为 32 位，可记录 32 个物理块的使用情况。

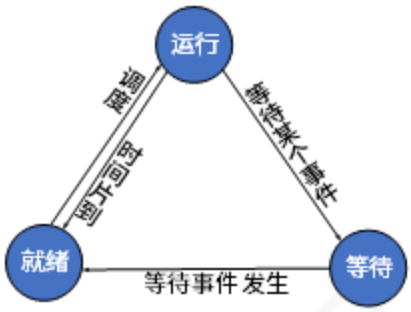
256 号物理块从 0 开始编号，在第 256+1=257 个位置，每 32 个物理块占用 1 个字，则 257 个物理块占用情况如下：

257/32=8…1，也就是需要放置在第 9 个字的第 1 个位置，字的编号和位的编号都从 0 开始，此时第 9 个字的第 1 个位置对应字的编号为 8，位的编号为 0。

将对应位置分配出去的操作为：将对应位置设置为“1”。

知识点十：进程的状态

考点 1：三态模型



运行：当一个进程在 CPU 上运行时。（单处理机处于运行态的进程只有一个，多进程在 CPU 上交替运行）

就绪：一个进程获得了除 CPU 外的一切所需资源，一旦得到处理机即可运行。

阻塞：阻塞也称等待或睡眠状态，一个进程正在等待某一事件发生（例如请求 I/O、等待 I/O 完成等）而暂时停止运行，此时即使把 CPU 分配给进程也无法运行，故称进程处于阻塞状态。

【2024 年上】在单处理机系统中，某个时刻只能有一个进程处于（ ）。

A：阻塞状态

B：睡眠状态

C：运行状态

D：就绪状态

答案： C

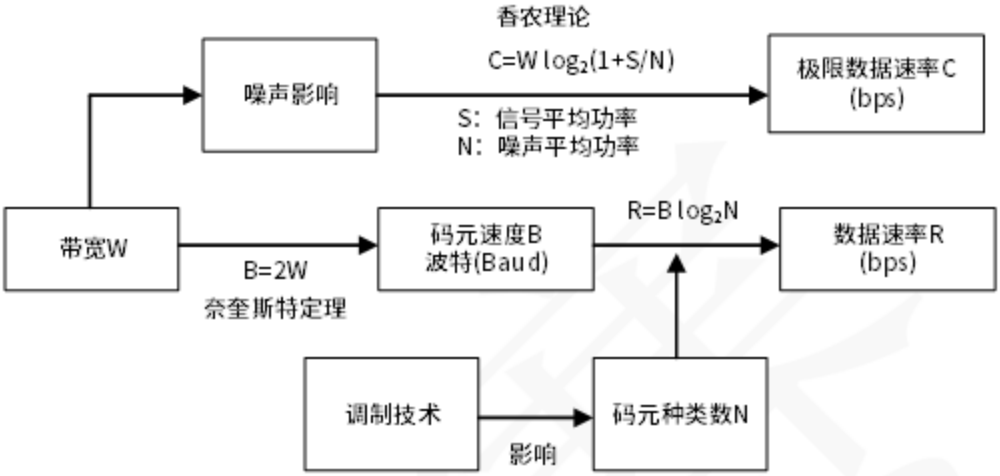
【希赛点拨】：本题考查操作系统相关概念。

在单处理机系统中，某个时刻仅有一个进程能够被 CPU 调度，处于运行状态，本题选择 C 选项。

第 3 章 计算机网络

知识点一：计算机网络基础

考点 1：数据通信基础



（1）带宽 W=f2-f1

（2）码元携带的信息量：码元 k 位信息，码元种类即为其离散值 $N=2^k$。反过来，已知码元种类数 N，其携带的信息（位）为 $k=\log_2 N$

（3）信道容量：指信道无差错传输信息的最大平均信息速率

- 理想无噪声信道的信道容量，奈奎斯特公式 B=2W，$R=B\log_2 N$
- 有连续噪声信道的信道容量，香农公式 $C=W\log_2(1+S/N)$

（4）信噪比 S/N，比值很大，常用分贝数 dB 表示：$dB=10\log_{10}(S/N)$，例如，当 S/N=1000 时，dB=30dB

【模拟题】信道容量是指在信道上进行无差错传输的最大传输速率。若一个信道带宽为 2MHz，信噪比为 30dB，则信道容量 C 约为（ ）。

A：100Mbps

B：50Mbps

C：20Mbps

D：10Mbps

答案： C

【希赛点拨】：本题考查通信相关计算。

对于有噪声干扰的实际信道，需要通过香农理论进行计算。

信噪比使用分贝数（dB）表示时，dB=10*$\log_{10}$(S/N)，根据题干信噪比分贝为 30dB，则 S/N=1000。若一个信道带宽为 2MHz 时，信道容量：

C=2MHz*$\log_2$(1+S/N)=2MHz*$\log_2$(1+1000)=2M*9.97≈20Mbps，本题选择 C 选项。

考点 2：脉冲编码调制 PCM

PCM	说明
过程	①采样 ② 量化 ③ 编码
采样速率	最高频率的 2 倍，也等于采样周期的倒数
数据速率	采样速率*（量化后的二进制位数）
原理	基于时分复用的基带传输

【模拟题】脉冲编码调制（PCM）是将模拟信号转换为数字信号的一种数字化技术，PCM 的步骤包括（ ）。

①采样 ② 量化 ③信道编码 ④信源编码 ⑤解码

A：①②③

B：①②④

C：①③⑤

D：①②③④⑤

答案：B

【希赛点拨】：本题考查的是脉冲编码调制 PCM。

模拟信号必须转变为数字信号，才能在数字信道上传送，这个过程称为数字化。脉码调制（Pulse Code Modulation，PCM）是最常用的一种数字化技术。PCM 要经过取样（采样）、量化、编码三个步骤。

（1）取样（采样）。根据奈奎斯特取样定理，取样速率应大于模拟信号的最高频率的 2 倍。例如，44kHz 的音乐让人感觉到最保真，这是因为人耳可识别的最高频率约为 22kHz，因此，当采样率达到 44kHz 时，就可以得到最满意的效果。

（2）量化。将样本的连续值转换成离散值，离散值的个数决定了量化的精度。

（3）编码。将量化后的样本值变成相应的二进制代码。 此时为信源编码而非信道编码，选择 B 选项。

知识点二：网络体系结构与协议

考点 1：OSI/RM 七层模型

层次	名称	主要功能	主要设备及协议
7	应用层	实现具体的应用功能	POP3、FTP、HTTP、Telnet、SMTP DHCP、TFTP、SNMP、DNS
6	表示层	数据的格式与表达、加密、压缩	
5	会话层	建立、管理和终止会话	
4	传输层	端到端的连接	TCP、UDP
3	网络层	分组传输和路由选择	三层交换机、路由器 IP、ICMP、IGMP、ARP、RARP
2	数据链路层	传送以帧为单位的信息	网桥、交换机（多端口网桥）、网卡 PPP、PPTP、L2TP、SLIP
1	物理层	二进制传输	中继器、集线器（多端口中继器）

【2023 年上】在 OSI 参考模型中，负责对应用层消息进行压缩、加密的层次是（ ）。

A：传输层

B：会话层

C：表示层

D：应用层

答案：C

【希赛点拨】：在数据传输过程中，每一层都承担不同的功能和任务，以实现对数据传输过程中的各个阶段的控制。

（1）物理层，物理层的主要功能是透明地完成相邻节点之间原始比特流的传输。其中“透明”的意思是指物理层并不需要关心比特代表的具体含义，而要考虑的是如何发送“0”和“1”，以及接收端如何识别。物理层在传输介质基础上作为系统和通信介质的接口，为数据链路层提供服务。

（2）数据链路层。数据链路层负责在两个相邻节点之间的线路上无差错地传送以帧为单位的数据，通过流量控制和差错控制，将原始不可靠的物理层连接变成无差错的数据通道，并解决多用户竞争问题，使之对网络层显现一条可靠的链路。

（3）网络层，网络层是通信子网的最高层，其主要任务是在数据链路层服务的基础上，实现整个通信子网内的连接，并通过网络连接交换网络服务数据单元（packet）。它主要解决数据传输单元分组在通信子网中的路由选择、拥塞控制和多个网络互联的问题。网络层建立网络连接为传输层提供服务。

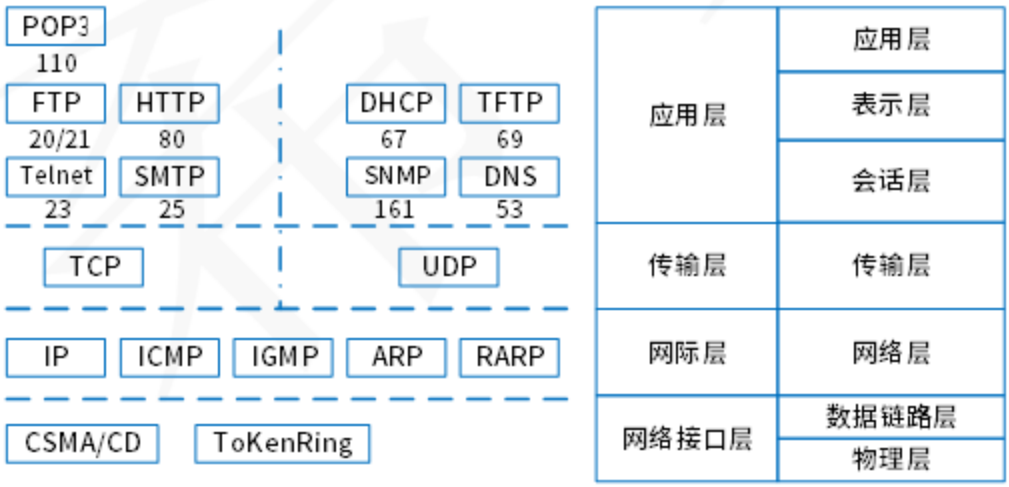
（4）传输层。传输层既是负责数据通信的最高层，又是面向网络通信的低三层（物理层、数据链路层和网络层）和面向信息处理的高三层（会话层、表示层和应用层）之间的中间层，是资源子网和通信子网的桥梁，其主要任务是为两台计算机的通信提供可靠的端到端的数据传输服务。传输层反映并扩展了网络层子系统的服务功能，并通过传输层地址为高层提供传输数据的通信端口，使系统之间高层资源的共享不必考虑数据通信方面的问题。

（5）会话层。会话层利用传输层提供的端到端数据传输服务，具体实施服务请求者与服务提供者之间的通信、组织和同步它们的会话活动，并管理它们的数据交换过程。会话层提供服务通常需要经过建立连接、数据传输和释放连接三个阶段。会话层是最薄的一层，常被省略。

（6）表示层。表示层处理的是用户信息的表示问题。端用户（应用进程）之间传送的数据包含语义和语法两个方面。语义是数据的内容及其含义，它由应用层负责处理；语法是与数据表示形式有关的方面，例如，数据的格式、编码和压缩等。表示层主要用于处理应用实体面向交换的信息的表示方法，包括用户数据的结构和在传输时的比特流（或字节流）的表示。这样，即使每个应用系统有各自的信息表示法，但被交换的信息类型和数值仍能用一种共同的方法来描述。故选择 C 选项。

（7）应用层。应用层是直接面向用户的一层，是计算机网络与最终用户之间的界面。在实际应用中，通常把会话层和表示层归入到应用层，使 OSI/RM 成为一个简化的五层模型。

考点 2：常见 TCP/IP 协议



TCP 与 UDP 均支持对具体指定端口号进行通信。但连接管理、差错校验、重传等能力只有 TCP 具备。

FTP：20 数据端口/21 控制端口，文件传输协议

HTTP：80 端口，超文本传输协议，网页传输

DHCP：67 端口，IP 地址自动分配

SNMP：161 端口，简单网络管理协议

DNS：53 端口，域名解析协议，记录域名与 IP 的映射关系

TCP：可靠的传输层协议

UDP：不可靠的传输层协议

ICMP：因特网差错控制协议，PING 命令来自该协议

IGMP：组播协议

ARP：地址解析协议，IP 地址转换为 MAC 地址

RARP：反向地址解析协议，MAC 地址转 IP 地址

Telnet：23 端口，远程协议。（不安全，SSH 是安全的远程协议）

POP3：110 端口，邮件收取

SMTP：25 端口，邮件发送

【2023 年上】下面用于收取电子邮件的协议是（ ）。

A：SMTP

B：SNMP

C：ICMP

D：POP3

答案： D

【希赛点拨】：本题考查的是电子邮件相关协议。

电子邮件协议通常包括 SMTP 和 POP3，其中 SMTP 是电子邮件发送协议，POP3 是电子邮件接收协议。

考点 3：子网划分

网络号	主机号（非全 0 和非全 1）

将一个网络划分成多个子网（取部分主机号当子网号）

例：某公司网络的地址是 192.168.192.0/20

IP 地址二进制：1100 0000. 1010 1000.1100 0000.0000 0000

子网掩码二进制：1111 1111. 1111 1111.1111 0000.0000 0000【20 位 1+12 位 0】

子网掩码点分十进制：255. 255. 240. 0

划分成 32 个子网，需要将主机号位置取出高位 5 位二进制来表示子网号。即前 25 位为网络号。此时：

子网掩码二进制：1111 1111. 1111 1111.1111 1111.1000 0000【25 位 1+7 位 0】

点分十进制记作：255.255.255.128。

每个子网可分配的主机地址数为：2^7-2=126。

注：每个子网中，主机号为全 0 或全 1 的地址不能使用，所以要减 2。

【2019 年上】某校园网的地址是 202.115.192.0/19，要把该网络分成 32 个子网，则子网掩码应该是（ ）。

A：255.255.200.0

B：255.255.224.0

C：255.255.254.0

D：255.255.255.0

答案：D

【希赛点拨】：本题中，原网络号 19 位，要划分成 32 个子网，说明要再增加 5 位的网络号，即网络号一共 24 位，对应子网掩码为：255.255.255.0。

知识点三：局域网

考点 1：局域网

局域网是指在有限地理范围内将若干计算机通过传输介质互联成的计算机组（即通信网络），通过网络软件实现计算机之间的文件管理、应用软件共享、打印机共享、工作组内的日程安排、电子邮件和传真通信服务等功能。局域网是封闭型的。

局域网专用性非常强，具有比较稳定和规范的拓扑结构。常见的局域网拓扑结构有星型结构、树型结构、总线型结构、环型结构和网状结构。

【模拟题】不属于局域网的网络拓扑结构是（ ）。

A：点对点结构

B：星型结构

C：总线型结构

D：环型结构

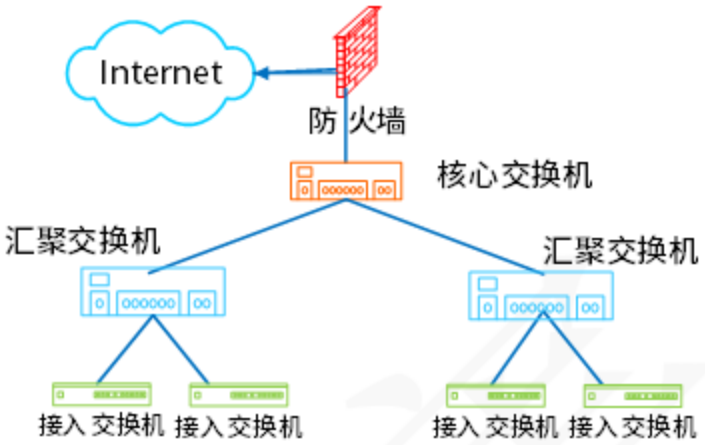
答案： A

【希赛点拨】：本题考查的是局域网相关概念。

构成局域网的网络拓扑结构主要有星型结构、树型结构、总线型结构、环型结构和网状结构，不包括点对点结构，本题选择 A 选项。

知识点四：网络工程

考点 1：层次化网络设计



核心层：主要是高速数据交换，实现高速数据传输、出口路由，常用冗余机制。

汇聚层：网络访问策略控制、数据包处理和过滤、策略路由、广播域定义、寻址。

接入层：主要是针对用户端，实现用户接入、计费管理、MAC 地址认证、MAC 地址过滤、收集用户信息。

【2018 年上】在层次化园区网络设计中，（ ）是汇聚层的功能。

A：高速数据传输

B：出口路由

C：广播域的定义

D：MAC 地址过滤

答案： C

【希赛点拨】：为了能够更好地分析与设计复杂的大型互联网络，在计算机网络设计中，主要采用分层（分级）设计模型，它类似于软件工程中的结构化设计。在分层设计中，引入了三个关键层的概念，分别是核心层、汇聚层和接入层。

通常将网络中直接面向用户连接或访问网络的部分称为接入层，将位于接入层和核心层之间的部分称为分布层或汇聚层。接入层的目的是允许终端用户连接到网络，因此，接入层交换机具有低成本和高端口密度特性。

汇聚层是核心层和接入层的分界面，完成网络访问策略控制、数据包处理、过滤、寻址，以及其他数据处理的任务。汇聚层交换机是多台接入层交换机的汇聚点，它必须能够处理来自接入层设备的所有通信量，并提供到核心层的上行链路，因此，汇聚层交换机与接入层交换机比较，需要更高的性能，更少的接口和更高的交换速率。

网络主干部分称为核心层，核心层的主要目的在于通过高速转发通信，提供优化、可靠的骨干传输结构，因此，核心层交换机应拥有更高的可靠性，更高的性能和更高的吞吐量。核心层为网络提供了骨干组件或高速交换组件，在纯粹的分层设计中，核心层只完成数据交换的特殊任务。需要根据网络需求的地理距离、信息流量和数据负载的轻重来选择核心层技术，常用的技术包括 ATM、100Base-Fx 和千兆以太网等。在主干网中，考虑到高可用性的需求，通常会使用双星（树）结构，即采用两台同样的交换机，与汇聚层交换机分别连接，并使用链路聚合技术实现双机互联。

核心层：主要是高速数据交换，实现高速数据传输、出口路由，常用冗余机制。

接入层：主要是针对用户端，实现用户接入、计费管理、MAC 地址认证、MAC 地址过滤、收集用户信息，可以使用集线器代替交换机。

汇聚层：网络访问策略控制、数据包处理和过滤、策略路由、广播域定义、寻址。

第 4 章 数据库系统

知识点一：数据库模式

考点 1：数据库模式相关概念

（1）三级模式：外模式对应视图，模式（也称为概念模式）对应数据库表，内模式对应物理文件。

（2）两层映像：外模式-模式映像，模式-内模式映像；两层映像可以保证数据库中的数据具有较高的逻辑独立性和物理独立性。

（3）逻辑独立性：数据的逻辑结构发生变化后，用户程序也可以不修改。但是为了保证应用程序能够正确执行，需要修改外模式和概念模式之间的映像。

（4）物理独立性：当数据的物理结构发生改变时，应用程序不用改变。但是为了保证应用程序能够正确执行，需要修改概念模式和内模式之间的映像。

【2020 年上】数据的物理独立性和逻辑独立性分别是通过修改（ ）来完成的。

A：外模式与内模式之间的映像、模式与内模式之间的映像

B：外模式与内模式之间的映像、外模式与模式之间的映像

C：外模式与模式之间的映像、模式与内模式之间的映像

D：模式与内模式之间的映像、外模式与模式之间的映像

答案：D

【希赛点拨】：本题考查的是数据库三级模式两级映像体系结构的相关概念。

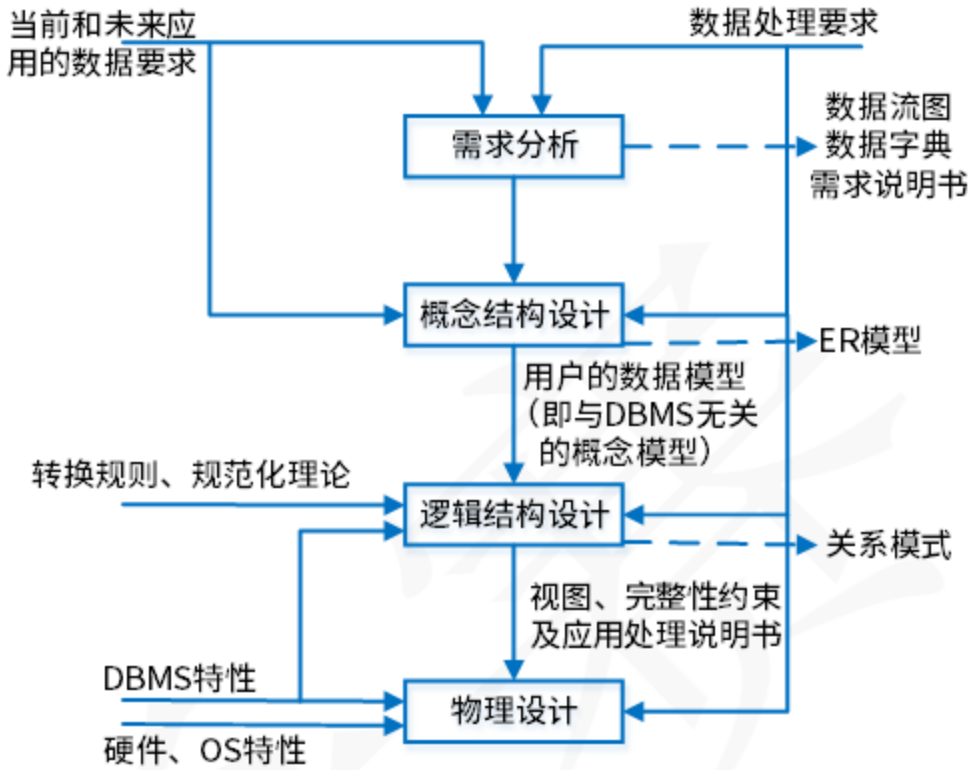
数据库系统两级独立性是指物理独立性和逻辑独立性。三个抽象级别之间通过两级映射（外模式/模式映射和模式/内模式映射）进行相互转换，使得数据库的三级模式形成一个统一的整体。答案为 D 选项。

物理独立性是指用户的应用程序与存储在磁盘上的数据库中的数据是相互独立的，当数据的物理存储改变时，应用程序不需要改变。物理独立性存在于概念模式和内模式之间的映射转换，说明物理组织发生变化时应用程序的独立程度。

逻辑独立性是指用户的应用程序与数据库中的逻辑结构是相互独立的，当数据的逻辑结构改变时，应用程序不需要改变。逻辑独立性存在于外模式和概念模式之间的映射转换，说明概念模式发生变化时应用程序的独立程度。相对来说，逻辑独立性比物理独立性更难实现。

知识点二：数据库设计阶段

考点 1：数据库设计阶段



【2019 年上】描述企业应用中的实体及其联系，属于数据库设计的（ ）阶段。

A：需求分析

B：概念设计

C：逻辑设计

D：物理设计

答案： B

【希赛点拨】：描述企业应用中的实体及联系，也就是在做 ER 图的建模，这是概念结构设计阶段的任务。

知识点三：规范化理论

考点 1：Armstrong 公理

关系模式 R<U，F >有以下的推理规则：

A1.自反律（Reflexivity）：若 Y⊆X⊆U，则 X→Y 成立。

A2.增广律（Augmentation）：若 Z⊆U 且 X→Y，则 XZ→YZ 成立。

A3.传递律（Transitivity）：若 X→Y 且 Y→Z，则 X→Z 成立。

根据 A1，A2，A3 这三条推理规则可以得到下面三条推理规则：

合并规则：由 X→Y，X→Z，有 X→YZ。（A2，A3）

伪传递规则：由 X→Y，WY→Z，有 XW→Z。（A2，A3）

分解规则：由 X→Y 及 Z⊆Y，有 X→Z。（A1，A3）

【2023 年上】给定关系模式 R(U, F)，其中 U 为属性集，U={X, Y, Z}，F 是 U 上的一组函数依赖。函数依赖的公理系统（Armstrong 公理系统）中的（ ）是指“若 X→Y，X→Z,则 X→YZ 为 F 所蕴涵”。

A：自反律

B：传递律

C：增广律

D：合并规则

答案： D

【希赛点拨】：关系模式 R<U，F >来说有以下的推理规则：

A1.自反律（Reflexivity）：若 Y⊆X⊆U，则 X →Y 成立。

A2.增广律（Augmentation）：若 Z⊆U 且 X→Y，则 XZ→YZ 成立。

A3.传递律（Transitivity）：若 X→Y 且 Y→Z，则 X→Z 成立。

根据 A1，A2，A3 这三条推理规则可以得到下面三条推理规则：

合并规则：由 X→Y，X→Z，有 X→YZ。 （A2， A3）

伪传递规则：由 X→Y，WY→Z，有 XW→Z。 （A2， A3）

分解规则：由 X→Y 及 Z ⊆ Y，有 X→Z。 （A1， A3）

考点 2：键与属性

候选键（候选码）是能够唯一标识元组却无冗余的属性组合，可以有多种不同的候选键，在其中任选一个作为主键。候选键的求取可以利用图示法找入度为 0 的属性集合，并在此基础上进行扩展，最终找到能够遍历全图的最小属性组合作为候选键，对于入度为 0 在关系依赖集中可以理解为从未在箭线右侧出现。

组成候选码的属性就是主属性，其他为非主属性。

外键是其他关系模式的主键。

【解题技巧：判断主键和外键】

找主键：使用图示法找主键。

找外键：外键是其它关系模式的主键。

全码：关系模型的所有属性组是这个关系模式的候选码，称为全码。

完整性约束相关：了解主键、外键相关的概念，根据题干，做出相关判断。

【2011 年上】给定关系模式 R（U，F），其中，属性集 U={城市，街道，邮政编码}，函数依赖集 F={（城市，街道）→邮政编码，邮政编码→城市}。关系 R（ ），且分别有（ ）。

A：只有 1 个候选关键字“城市，街道”

B：只有 1 个候选关键字“街道，邮政编码”

C：有 2 个候选关键字“城市，街道”和“街道，邮政编码”

D：有 2 个候选关键字“城市，街道”和“城市，邮政编码”

A：1 个非主属性和 2 个主属性

B：0 个非主属性和 3 个主属性

C：2 个非主属性和 1 个主属性

D：3 个非主属性和 0 个主属性

答案： C、B

【希赛点拨】：本题考查关系数据库规范化理论方面的基础知识。

第一空的正确答案是 C。因为根据函数依赖定义，可推出（城市，街道）→U，（邮政编码，街道）→U，所以“城市，街道”和“街道，邮政编码”为候选关键字。

第二空的正确答案是 B。因为根据主属性的定义，“包含在任何一个候选码中的属性叫做主属性（Prime attribute），否则叫做非主属性（Nonprime attribute）”，所以关系中的 3 个属性都是主属性，而无非主属性。

考点 3：范式

范式：规范化是为了解决数据冗余、删除异常、插入异常、更新异常等问题。

第一范式（1NF）：在关系模式 R 中，当且仅当所有域只包含原子值，即每个属性都是不可再分的数据项，则称关系模式 R 是第一范式。

第二范式（2NF）：当且仅当关系模式 R 是第一范式（1NF），且每一个非主属性完全依赖候选键（没有不完全依赖）时，则称关系模式 R 是第二范式。

第三范式（3NF）：当且仅当关系模式 R 是第二范式（2NF），且 R 中没有非主属性传递依赖于候选键时，则称关系模式 R 是第三范式。

BC 范式（BCNF）：设 R 是一个关系模式，F 是它的依赖集，当且仅当其 F 中每个依赖的决定因素必定包含 R 的某个候选码时，R 属于 BCNF。【当且仅当关系模式 R 是第三范式（3NF）】

注：4NF 是限制关系模式的属性间不允许有非平凡且非函数依赖的多值依赖。

【模拟题】给定关系模式 R（U，F），其中：属性集 U={A1，A2，A3，A4，A5，A6}，函数依赖集 F={A1→A2，A1→A3，A3→A4，A1A5→A6}。关系模式 R 的候选码为（ ），由于 R 存在非主属性对码的部分函数依赖，所以 R 属于（ ）

A：A1A3　　B：A1A4　　C：A1A5　　D：A1A6

A：1NF　　B：2NF　　C：3NF　　D：BCNF

答案： C、A

【希赛点拨】：要求关系模式的候选码，可以先将函数依赖画成图的形式：

从图很直观地可以看出，入度为零的节点是 A1 与 A5，从这两个节点的组合出发，能遍历全图，所以 A1A5 组合键为候选码。

题目后一问是一个概念性问题，2NF 的规定是消除非主属性对码的部分函数依赖。本题已明确告知未消除该依赖，说明未达到 2NF，只能选 1NF。

考点 4：模式分解

规范化过程-拆表即分解关系模式。

（1）无损分解

无损联接分解：指将一个关系模式分解成若干个关系模式后，通过自然连接和投影等运算仍能还原到原来的关系模式。

【公式法】

定理：如果 R 的分解为ρ＝{ R1，R2 }，F 为 R 所满足的函数依赖集合，分解ρ具有无损联接性的充分必要条件是：

R1∩R2→（R1－R2）或 R1∩R2→（R2－R1）

（2）保持函数依赖

设数据库模式ρ={R1，R2，…，Rk}是关系模式 R 的一个分解，F 是 R 上的函数依赖集，ρ中每个模式 Ri 上的 FD 集是 Fi。如果{F1，F2，…，Fk}与 F 是等价的（即相互逻辑蕴涵），那么称分解ρ保持 FD。

【2017 年上】给定关系模式 R<U，F>，U={A，B，C，D，E}，F={B→A，D→A，A→E，AC→B}，则 R 的候选关键字为（ ），分解ρ={R1（ABCE），R2（CD）}（ ）。

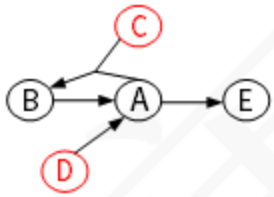
A：CD　　B：ABD　　C：ACD　　D：ADE

A：具有无损连接性，且保持函数依赖　　B：不具有无损连接性，但保持函数依赖

C：具有无损连接性，但不保持函数依赖　　D：不具有无损连接性，也不保持函数依赖

答案： A、D

【希赛点拨】：根据题意可绘制出函数依赖图：



从图中可以看出，入度为 0 的结点只有 C 与 D，而两者的结合能遍历全图，所以 CD 为候选键。

用公式法判断是否为无损分解，由于 R1∩R2=C，R1－R2=ABE，R2－R1=D，而原关系中没有 C=>ABE 或者 C=>D 的函数依赖，所以可以断定，分解为有损分解。

判断是否保持函数依赖，由于函数依赖 D->A 未被保存下来，所以此分解不是保持函数依赖的分解。

知识点四：关系代数

考点 1：关系代数

1、并（结果为二者元组之和去除重复行）

2、交（结果为二者重复行）

3、差（前者去除二者重复行）

以元组行作为整体进行判断，类似于集合运算。

4、笛卡尔积

结果列数为二者属性列数之和，行数为二者元组行数的乘积。

两个表做笛卡尔积，结果表的元组由前表与后表的元组拼接而成，不同的排列组合形成不同的结果元组。

5、投影（筛选符合条件的属性列）

6、选择（筛选符合条件的元组）

属性名可以依次标序号，直接以数字形式出现在表达式中。

7、自然连接

结果列数为二者属性列数之和减去重复列，行数为二者同名属性列其值相同的结果元组的数量。笛卡尔积、选择、投影的组合表示可以与自然连接等价。

普通连接的条件会写出，没有写出则表示为自然连接。

【2022 年上】给定关系 R（A，B，C，D，E）和关系 S（D，E，F，G），对其进行自然连接运算 R⋈S 后其结果集的属性列为（ ）。

A：R.A，R.B，R.C，R.D，R.E，S.D，S.E

B：R.A，R.B，R.C，R.D，R.E，S.F，S.G

C：R.A，R.B，R.C，R.D，R.E，S.E，S.F

D：R.A，R.B，R.C，R.D，R.E，S.D，S.E，S.F，S.G

答案： B

【希赛点拨】：本题考查的是关系代数问题。

自然连接的结果是以表达式左侧为主，并关联右侧其他属性，关联过程中会同步去重。

本题 R⋈S 也就是 R 和 S 做自然连接，以左侧关系 R 为主，因此 R 的所有属性 R.A、R.B、R.C、R.D、R.E 都会保留，同时关联右侧的关系 S，关联过程中去除重复属性列也就是同名属性列 S.D、S.E，仅保留 S.F、S.G，所以本题选择 B 选项。

知识点五：分布式数据库

考点 1：分布式数据库相关概念

（1）分布式数据库特点

分布性：分布性是指在不同场地上的存储。

自治性：自治性是指每个结点对本地数据都能独立管理。

共享性：共享性是指数据存储在不同的结点数据共享。

可用性：可用性是指当某一场地故障时，系统可以使用其他场地上的副本而不至于使整个系统瘫痪。

（2）分布透明性

分片透明性：用户不必关心数据分不分片，怎么分片（水平分片：按记录分；垂直分片：按字段分；混合分片）

位置透明性：用户不必关心数据存放在何处

局部数据模型透明性（逻辑透明）：用户不必关心局部 DBMS 支持哪种数据模型、使用哪种语言。

复制透明：用户不必关心各个结点数据的复制与同步更新。

【2023 年上】某银行信息管理系统采用分布式数据库系统，以便对本地储户的存储业务能够在本地正常进行而不依赖于其他场地的数据库，这种情况称为分布式数据库的（ ）。

A：分布性

B：共享性

C：可用性

D：自治性

答案： D

【希赛点拨】：本题考查的是分布式数据库的相关知识。

分布式数据库是由一组数据组成的，这组数据分布在计算机网络的不同计算机上，网络中的每个节点具有独立处理的能力（称为场地自治），它可以执行局部应用，同时，每个节点也能通过网络通信子系统执行全局应用。分布式数据库系统是在集中式数据库系统技术的基础上发展起来的。

在分布式数据库系统中，共享性是指数据存储在不同的结点数据共享；自治性是指每个结点对本地数据都能独立管理；可用性是指当某一场地故障时，系统可以使用其他场地上的副本而不至于使整个系统瘫痪；分布性是指在不同场地上的存储。题干中的描述“对本地储户的存储业务能够在本地正常进行而不依赖于其他场地的数据库”对应的是自治性，每个结点对本地数据都能独立管理。

考点 2：两阶段提交协议 2PC

2PC 事务提交的两个阶段：

- 表决阶段，目的是形成一个共同的决定。
- 执行阶段，目的是实现这个协调者的决定。

两条全局提交规则：

- 只要有一个参与者撤销事务，协调者就必须做出全局撤销决定。
- 只有所有参与者都同意提交事务，协调者才能做出全局提交决定。

【2021 年上】分布式数据库系统中的两阶段提交协议（Two Phase Commit Protocol，2PC 协议）包含协调者和参与者，通常有如下操作指令。满足 2PC 的正常序列是（ ）。

①协调者向参与者发 prepare 消息

②参与者向协调者发回 ready 消息

③参与者向协调者发回 abort 消息

④协调者向参与者发 commit 消息

⑤协调者向参与者发 rollback 消息

A：①②④

B：①②⑤

C：②③④

D：②③⑤

答案：A

【希赛点拨】：本题考查分布式数据库系统的相关知识。

两阶段提交协议 2PC 事务提交的两个阶段：

- 表决阶段，目的是形成一个共同的决定。
- 执行阶段，目的是实现这个协调者的决定。

两条全局提交规则：

- 只要有一个参与者撤销事务，协调者就必须做出全局撤销决定。
- 只有所有参与者都同意提交事务，协调者才能做出全局提交决定。

2PC 协议是指：协调者向所有参与者发送 prepare 消息；各参与者若愿意提交属于自己的部分，则向协调者发 ready 消息，否则发 abort 消息；协调者收到所有参与者的 ready 消息后，方能再向所有参与者发 commit 消息，否则，超时或有一个参与者发来了 abort 消息，则协调者只能向所有参与者发 rollback 消息，撤销本事务。答案选择 A 选项。

知识点六：并发控制

考点 1：并发控制

并发控制（concurrency control）是指在多用户共享的系统中，许多用户可能同时对同一数据进行操作。DBMS 的并发控制子系统负责协调并发事务的执行，保证数据库的完整性不受破坏，避免用户得到不正确的数据。

（1）事务的特性（ACID）

原子性（Atomicity）是指事务包含的所有操作要么全部成功，要么全部失败回滚。这些操作是一个整体，不能部分地完成。

一致性（Consistency）是指事务必须使数据库从一个一致性状态变换到另一个一致性状态，也就是说一个事务执行之前和执行之后都必须处于一致性状态。

隔离性（Isolation）是指一个事务的执行不能被其他事务干扰，即一个事务内部的操作及使用的数据对并发的其他事务是隔离的。

持久性（Durability）是指一个事务一旦被提交了，那么对数据库中的数据的改变就是永久性的，无论发生何种故障，都不应对其有任何影响。

（2）并发产生的问题

丢失更新	
T1	T2
①读 A=10	
②	读 A=10
③A=A-5 写回	
④	A=A-8 写回

不可重复读	
T1	T2
①读 A=20	
读 B=30	
求和=50	
②	读 A=20
	A←A+50
	写 A=70
③读 A=70	
读 B=30	
求和=100	
(验算不对)	

读“脏”数据	
T1	T2
①读 A=20	
A←A+50	
写回 70	
②	读 A=70
③ROLLBACK	
A 恢复为 20	

【2023 年上】事务的（ ）是指“当多个事务并发执行时，任一事务的更新操作直到其成功提交的整个过程，对其他事务都是不可见的”。

A：原子性

B：一致性

C：隔离性

D：持久性

答案： C

【希赛点拨】：本题考查事务的特性。事务包含原子性、一致性、隔离性和持久性 4 个特性。

原子性：事务的所有在数据库中要么全部正确反映出来，要么全部不反映。

一致性：一个事务独立执行的结果，将保持数据的一致性，即数据不会因为事务的执行而遭受破坏。

隔离性：一个事务的执行不能被其他事务干扰。

持久性：一个事务一旦提交，它对数据库的改变必须是永久的，即便系统出现故障时也是如此。

知识点七：数据库安全控制

考点 1：数据库安全控制

安全性（security）是指保护数据库不受恶意访问，即防止不合法的使用所造成的数据泄漏、更改或破坏。这样，用户只能按规定对数据进行处理，例如，划分了不同的权限，有的用户只能有读数据的权限，有的用户有修改数据的权限，用户只能在规定的权限范围内操纵数据库。

措施	说明
用户标识和鉴定	最外层的安全保护措施，可以使用用户账户、口令及随机数检验等方式
存取控制	对用户进行授权，包括操作类型（如查找、插入、删除、修改等动作）和数据对象（主要是数据范围）的权限。（Grant 和 Revoke）
密码存储和传输	对远程终端信息用密码传输
视图的保护	对视图进行授权
审计	使用一个专用文件或数据库，自动将用户对数据库的所有操作记录下来

【2023 年上】在数据库的安全机制中，通过建立（ ）使用户只能看到部分数据，从而保护了其它数据的安全性。

A：索引

B：视图

C：触发器

D：存储过程

答案： B

【希赛点拨】：在数据库的安全机制中，通过建立视图使用户只能看到部分数据，从而保护了其它数据的安全性。

视图的优点：

1、视图能简化用户的操作；

2、视图机制可以使用户以不同的方式查询同一数据；

3、视图对数据库重构提供了一定程度的逻辑独立性；

4、视图可以对机密的数据提供安全保护。

知识点八：数据仓库与数据挖掘

考点 1：数据仓库

（1）数据库和数据仓库对比

数据库	数据仓库【特点】
面向应用：按应用组织数据	面向主题：按主题组织数据
零散的：一个应用对应一个数据库	集成的：整个企业对应一个数据仓库
CRUD：增删改查是常态	相对稳定的（非易失的）： 查询为主、基本无修改与删除
解决当下应用问题	反映历史变化（时变的）： 各个阶段信息都有，并可预测未来趋势

（2）OLTP 和 OLAP

维度	OLTP	OLAP
用户	操作人员，低层管理人员	决策人员，高层管理人员
功能	日常操作处理	分析决策
DB 设计	面向应用	面向主题
数据	当前的、最新的、细节的、 二维的、分立的	历史的、聚集的、多维的、 集成的、统一的
存取	读/写数十条记录	读上百万条记录
工作单位	简单的事务	复杂的查询
用户数	多	少
DB 大小	MB 或 GB 级	GB 或 TB 级

【2015 年上】数据仓库中数据（ ）的特点是指数据一旦进入数据仓库后，将被长期保留并定期加载和刷新，可以进行各种查询操作，但很少对数据进行修改和删除操作。

A：面向主题

B：集成性

C：相对稳定性

D：反映历史变化

答案： C

【希赛点拨】：数据仓库有四大特点：

1、面向主题

操作型数据库的数据组织面向事务处理任务，各个业务系统之间各自分离，而数据仓库中的数据是按照一定的主题域进行组织的。

2、集成性

数据仓库中的数据是在对原有分散的数据库数据抽取、清理的基础上经过系统加工、汇总和整理得到的，必须消除源数据中的不一致性，以保证数据仓库内的信息是关于整个企业的一致的全局信息。

3、相对稳定性

数据仓库的数据主要供企业决策分析之用，所涉及的数据操作主要是数据查询，一旦某个数据进入数据仓库以后，一般情况下将被长期保留，也就是数据仓库中一般有大量的查询操作，但修改和删除操作很少，通常只需要定期的加载、刷新。

4、反映历史变化

数据仓库中的数据通常包含历史信息，系统记录了企业从过去某一时点（如开始应用数据仓库的时点）到目前的各个阶段的信息，通过这些信息，可以对企业的发展历程和未来趋势作出定量分析和预测。

考点 2：数据挖掘

1.数据挖掘的流程

数据挖掘的流程大致如下：

（1）问题定义。

（2）建立数据挖掘库。

（3）分析数据。

（4）调整数据。

（5）模型化。

（6）评价和解释。

2.数据挖掘方法分类：

关联分析：挖掘出隐藏在数据间的相互关系。

序列模式分析：侧重点是分析数据间的前后关系（因果关系）。

分类分析：为每一个记录赋予一个标记再按标记分类。

聚类分析：分类分析法的逆过程。

【2015 年上】数据挖掘的分析方法可以划分为关联分析、序列模式分析、分类分析和聚类分析四种。如果某方法需要一个示例库（该库中的每个元组都有一个给定的类标识）做训练集时，这种分析方法属于（ ）。

A：关联分析

B：序列模式分析

C：分类分析

D：聚类分析

答案：C

【希赛点拨】：关联分析、序列分析、分类分析、聚类分析的基本思想如下所示：

（1）关联分析。关联分析主要用于发现不同事件之间的关联性，即一个事件发生的同时，另一个事件也经常发生。关联分析的重点在于快速发现那些有实用价值的关联发生的事件。其主要依据是事件发生的概率和条件概率应该符合一定的统计意义。在进行关联分析的同时，还需要计算两个参数，分别是最小置信度（可信度）和最小支持度，前者表示规则需满足的最低可靠度，用以过滤掉可能性过小的规则；后者则用来表示规则在统计意义上需满足的最小程度。

（2）序列分析。序列分析主要用于发现一定时间间隔内接连发生的事件，这些事件构成一个序列，发现的序列应该具有普遍意义，其依据除了统计上的概率之外，还要加上时间的约束。在进行序列分析时，也应计算置信度和支持度。

（3）分类分析。分类分析通过分析具有类别的样本特点，得到决定样本属于各种类别的规则或方法。利用这些规则和方法对未知类别的样本分类时应该具有一定的准确度。其主要方法有基于统计学的贝叶斯方法、神经网络方法、决策树方法等。分类分析时首先为每个记录赋予一个标记（一组具有不同特征的类别），即按标记分类记录，然后检查这些标记的记录，描述出这些记录的特征。这些描述可能是显式的，例如，一组规则定义；也可能是隐式的，例如，一个数学模型或公式。

（4）聚类分析。聚类分析是根据“物以类聚”的原理，将本身没有类别的样本聚集成不同的组，并且对每个这样的组进行描述的过程。其主要依据是聚集到同一个组中的样本应该彼此相似，而属于不同组的样本应该差异较大。聚类分析法是分类分析法的逆过程，它的输入集是一组未标定的记录，即输入的记录没有作任何处理，目的是根据一定的规则，合理地划分记录集合，并用显式或隐式的方法描述不同的类别。

知识点九：NoSQL

考点 1：NoSQL

（1）分类

类型	典型产品	典型应用场景	数据模型	优点	缺点
Key-Value	Memcached、Redis	缓存、日志等	key-value/全键值对	扩展性好，灵活性强，大量操作时性能高	数据无结构化
列式存储	BigTable、HBase、Cassandra	分布式数据存储和管理	列簇式存储	可扩展性强，查找速度快，复杂度低	功能相对局限，不支持事务强一致性
文档型	MongoDB、CouchDB	Web 应用	key-value，value 为结构化或半结构化数据	结构灵活，可以根据 value 构建索引	查询性能不高、缺乏统一语言
图数据库	Neo4j、OrientDB	社交网络、推荐系统等	图存储三个字段：节点，关系和属性	支持复杂的图形算法	复杂度高，只能支持一定数据规模，实现困难

（2）适用场景

NoSQL 数据库在以下这几种情况比较适用：数据模型比较简单；需要灵活性更强的 IT 系统；对数据库性能要求较高；不需要高度的数据一致性；对于给定 key，比较容易映射复杂值的环境。

【模拟题】NoSQL 指的是非关系型的数据库，以下选项中属于 NoSQL 数据库分类的有（ ）。

A：关系对象型

B：层次数据库

C：网状数据库

D：列族数据库

答案： D

【希赛点拨】：一般将 NoSQL 数据库分为四大类：键值（Key-Value）存储数据库、列存储数据库、文档型数据库和图形（Graph）数据库。

第 5 章 系统规划与分析

知识点一：可行性研究

考点 1：可行性研究分类

（1）经济可行性：成本收益分析，包括建设成本、运行成本和项目建设后可能的经济收益。

（2）技术可行性：技术风险分析，现有的技术能否支持系统目标的实现，现有资源（员工、技术积累、构件库、软硬件条件）是否足以支持项目的实施。

（3）法律可行性【社会可行性】：不能与国家法律或政策相抵触。

（4）用户使用可行性：从信息系统用户的角度评估系统的可行性。

管理可行性：系统与现有管理机制的一致性，改革的可能性。

运行可行性：用户方便使用的程度，及用户的素质和培训要求。

【2017 年上】项目可行性是指企业建设该项目的必要性、成功的可能性以及投入产出比与企业发展需要的符合程度。其中，（ ）可行性分析主要评估项目的建设成本、运行成本和项目建成后可能的经济收益；（ ）可行性包括企业的行政管理和工作制度、使用人员的素质和培训要求等，可以细分为管理可行性和运行可行性。

A：技术　　B：经济　　C：环境　　D：用户使用

A：技术　　B：经济　　C：环境　　D：用户使用

答案： B、D

【希赛点拨】：可行性是指在企业当前的条件下，是否有必要建设新系统，以及建设新系统的工作是否具备必要的条件。也就是说，可行性包括必要性和可能性。参考国家标准《计算机软件文档编制规范》（GB/T 8567-2006），在信息系统建设项目中，可行性研究通常从经济可行性、技术可行性、法律可行性和用户使用可行性四个方面来进行分析，其中经济可行性通常被认为是项目的底线。

1．经济可行性

经济可行性也称为投资收益分析或成本效益分析，主要评估项目的建设成本、运行成本和项目建成后可能的经济收益。多数项目只有建设成本能控制在企业可接受的预算内的时候，项目才有可能被批准执行。而经济收益的考虑则非常广泛，可以分为直接收益和间接收益、有形收益和无形收益，还可以分为一次性收益和非一次性收益、可定量的收益和不可定量的收益等。所以第一空选 B 选项。

要注意的是，在系统开发初期，由于用户需求和候选系统方案还没有确定，成本不可能得到准确的估算。因此，此时的经济可行性分析只能大致估算系统的成本和收益，判断信息系统的建设是否值得。

2．技术可行性

技术可行性也称为技术风险分析，研究的对象是信息系统需要实现的功能和性能，以及技术能力约束。技术可行性主要通过考虑以下问题来进行论证：

（1）技术：现有的技术能力和信息技术的发展现状是否足以支持系统目标的实现。

（2）资源：现有的资源（例如，掌握技术的员工、企业的技术积累、构件库、软硬件条件等）是否足以支持项目的实施。

（3）目标：由于在可行性研究阶段，项目的目标是比较模糊的，因此技术可行性最好与项目功能、性能和约束的定义同时进行。在可行性研究阶段，调整项目目标和选择可行的技术体系都是可以的，而一旦项目进入开发阶段，任何调整都意味着更多的开销。

需要特别指出的是，技术可行性绝不仅仅是论证在技术手段上是否可实现，实际上包含了在当前资源条件下的技术可行性。例如，开发一个计算机操作系统对于美国微软公司来说，这是可行的，但对其他绝大多数企业来说，这都是不可行的。投资不足、时间不足、预设的开发目标技术难度过大、没有足够的技术积累、没有熟练的员工可用、没有足够的合作企业和外包资源积累等都是技术可行性的约束。实践证明，如果只考虑技术实现手段而忽视企业当前的资源条件和环境，从而对技术可行性分析得出过于乐观的结果，将会对后期的项目实施导致灾难性后果。

对于技术的选择，有的企业钟情于新技术，有的则喜欢使用成熟的技术。具体要根据项目的实际情况（例如，开发环境、开发人员的素质、系统的性能要求等）进行决策，但通常的建议是尽可能采用成熟的技术，慎重引入先进技术。IT 业界流行的诙谐语“领先一步是先进，领先两步是先烈”讲的就是对技术的选择原则。

3．法律可行性

法律可行性也称为社会可行性，具有比较广泛的内容，它需要从政策、法律、道德、制度等社会因素来论证信息系统建设的现实性。例如，所开发的系统与国家法律或政策等相抵触，在政府信息化的领域中使用了未被认可的加密算法，未经许可在产品中使用了其他企业的被保护的技术或构件等，这样的项目在法律可行性上就是行不通的。

4．用户使用可行性

用户使用可行性也称为执行可行性，是从信息系统用户的角度来评估系统的可行性，包括企业的行政管理和工作制度、使用人员的素质和培训要求等，可以细分为管理可行性和运行可行性。所以第二空选 D 选项。

（1）管理可行性。管理可行性是指从企业管理上分析系统建设可行性。主管领导不支持的项目一般会失败，中高层管理人员的抵触情绪很大，就有必要等一等，先积极做好思想工作，创造条件。另外，还要考虑管理方法是否科学，相应的管理制度改革的时机是否成熟，规章制度是否齐全等。

（2）运行可行性。运行可行性也称为操作可行性，是指分析和测定信息系统在确定环境中能够有效工作，并被用户方便使用的程度和能力。例如，ERP 系统建成后的数据采集和数据质量问题，企业工作人员没有足够的 IT 技能等。这些问题虽然与系统本身无关，但如果不经评估，很可能会导致投入巨资建成的信息系统却毫无用处。运行可行性还需要评估系统的各种影响，包括对现有 IT 设施的影响、对用户组织机构的影响、对现有业务流程的影响、对地点的影响、对经费开支的影响等。如果某项影响会过多改变用户的现状，需要将这些因素作进一步的讨论并和用户沟通，提出建议的解决方法。否则，系统一旦建成甚至在建设过程中，就会受到用户的竭力反对，他们会抵制使用系统。

知识点二：成本效益分析

考点 1：成本分类

（1）按照成本性态分类：

固定成本：不随产量变化。管理人员的工资、办公费、固定资产折旧费、员工培训费、广告费、技术开发经费等。

变动成本：随产量变化。直接材料费、产品包装费、外包费用、开发奖金等。

混合成本：水电费、电话费、质量保证人员的工资、设备动力费等。

（2）从项目管理角度对成本分类：

直接成本：直接投入在项目上。项目组人员工资，材料费用。

间接成本：分摊到项目上。水电费，员工培训费。

（3）从生命周期角度分类：

开发成本：开发人员工资、开发材料资源类成本。

运营成本：运维人员工资、运维耗材。

【2016 年上】成本是信息系统生命周期内各阶段的所有投入之和，按照成本性态分类，可以分为固定成本、变动成本和混合成本。其中（ ）属于固定成本，（ ）属于变动成本。

A：固定资产折旧费　B：直接材料费　C：产品包装费　D：开发奖金

A：员工培训费　B：房屋租金　C：技术开发经费　D：外包费用

答案：A、D

【希赛点拨】：按照成本性态分类，可以分为固定成本、变动成本和混合成本。

（1）固定成本。固定成本是指其总额在一定期间和一定业务量范围内，不受业务量变动的影响而保持固定不变的成本。例如，管理人员的工资、办公费、固定资产折旧费、员工培训费等。固定成本又可分为酌量性固定成本和约束性固定成本。酌量性固定成本是指管理层的决策可以影响其数额的固定成本，例如，广告费、员工培训费、技术开发经费等；约束性固定成本是指管理层无法决定其数额的固定成本，即必须开支的成本，例如，办公场地及机器设备的折旧费、房屋及设备租金、管理人员的工资等。

（2）变动成本。变动成本也称为可变成本，是指在一定时期和一定业务量范围内其总额随着业务量的变动而呈正比例变动的成本。例如，直接材料费、产品包装费、外包费用、开发奖金等。变动成本也可以分为酌量性变动成本和约束性变动成本。开发奖金、外包费用等可看作是酌量性变动成本；约束性变动成本通常表现为系统建设的直接物耗成本，以直接材料成本最为典型。

（3）混合成本。混合成本就是混合了固定成本和变动成本的性质的成本。例如，水电费、电话费等。这些成本通常有一个基数，超过这个基数就会随业务量的增大而增大。例如，质量保证人员的工资、设备动力费等成本在一定业务量内是不变的，超过了这个量便会随业务量的增加而增加。有时，员工的工资也可以归结为混合成本，因为员工平常的工资一般是固定的，但如果需要加班，则加班工资与时间的长短便存在着正比例关系。

知识点三：业务流程分析

考点 1：业务流程分析

1.概念

业务流程分析的目的是了解各个业务流程的过程，明确各个部门之间的业务关系和每个业务处理的意义。

企业业务流程包含三个要素，分别是实体、对象和活动。

2.业务流程分析方法

价值链分析法：找出或设计出那些能够使顾客满意，实现顾客价值最大化的业务流程。

客户关系分析法：把 CRM 用在业务流程的分析上。

供应链分析法：从企业供应链的角度分析企业的业务流程。

基于 ERP 的分析法：将企业的业务流程看作是一个紧密联接的供应链，将供应商和企业内部的采购、生产、销售，以及客户紧密联系起来，对供应链上的所有环节进行有效管理，实现对企业的动态控制和各种资源的集成和优化。

业务流程重组：通过重新审视企业的价值链，从功能成本的比较分析中，确定企业在哪些环节具有比较优势。

3.业务流程建模

（1）标杆瞄准【“拷贝”优秀企业成功经验】

（2）IDEF【一系列建模、分析和仿真方法的统称】

IDEF0：业务流程（功能）建模；

IDEF1：信息建模；

IDEF1X：数据建模（如 ER 模型）；

IDEF2：仿真建模设计；

IDEF3：过程描述获取；

IDEF4：面向对象设计；

IDEF5：本体论描述获取；

IDEF6：设计原理获取；

IDEF7：信息系统审计；

IDEF8：用户界面建模；

IDEF9：场景驱动信息系统设计；

IDEF10：实施架构建模；

IDEF11：信息制品建模；

IDEF12：组织结构建模；

IDEF13：三模式映射设计；

IDEF14：网络规划。

（3）DEMO【行为角色之间的通信方式】

（4）Petri 网【业务流：并行、异步、分布式和随机性】

（5）基于服务的 BPM

【2013 年上】企业业务流程包含 3 个要素，分别是实体、对象和（ ）。企业业务流程建模是业务流程分析的重要步骤，某公司开发的信息系统具有并行、异步、分布式和随机性等特征，这种情况下，（ ）建模方法比较合适。

A：操作　　B：数据　　C：活动　　D：处理

A：标杆瞄准　　B：IDEF　　C：DEMO　　D：Petri 网

答案：C、D

【希赛点拨】：企业业务流程包含 3 个要素，分别是实体、对象和活动。业务流程发生在实体之间，它们可以是企业间的、功能间的，也可以是人与人之间的；业务流程的功能就是对对象进行操作，这些对象既可以是物理的（例如，订单等），也可以是逻辑的（例如，信息等）；业务流程涉及管理活动和业务操作活动。

Petri 网作为一种从流程的角度出发描述和分析复杂系统的模型工具，适用于多种系统的图形化、数学化建模工具，为描述和研究具有并行、异步、分布式和随机性等特征的信息系统提供了强有力的手段。所以这种建模方法最符合题目要求。

第 6 章 数学与工程基础

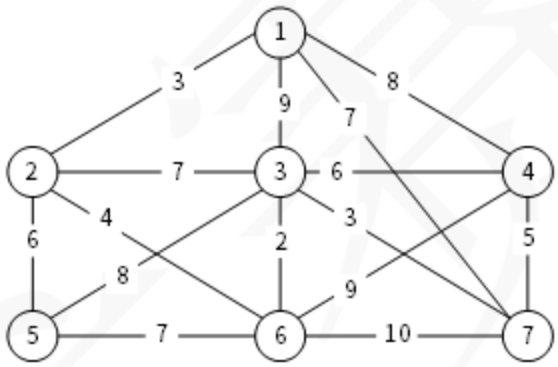
知识点一：最小生成树

考点 1：最小生成树

在连通的带权图的所有生成树中，权值和最小的那棵生成树（包含图中所有顶点的树），称作最小生成树。求带权连通无向图的最小生成树的算法有普里姆（Prim）算法和克鲁斯卡尔（Kruskal）算法。

解题关键：每次找最短边，直到将所有结点连成一棵没有回路的树。

【2018 年上】某小区有七栋楼房①~⑦（见下图），各楼房之间可修燃气管道路线的长度（单位：百米）已标记在连线旁。为修建连通各个楼房的燃气管道，该小区内部煤气管道的总长度至少为（ ）百米。



A：23

B：25

C：27

D：29

答案：A

【希赛点拨】：本题考查最小生成树问题。

从图中选取最小的六条边，并确保这 6 条边不形成环路即可。

即：2+3+3+4+5+6=23。

知识点二：最短路径

考点 1：最短路径

带权图的最短路径问题即求两个顶点间长度最短的路径。其中路径长度不是指路径上边数的总和，而是指路径上各边的权值总和。路径长度的具体含义取决于边上权值所代表的意义。

解题关键：从源点出发，计算源点到下一节点的最短路径。后续分析时，每次只考虑当前节点前一个节点的最短路径长度，直到终点位置，分析其最短路径。

【2018 年上】下表记录了六个结点 A、B、C、D、E、F 之间的路径方向和距离。从 A 到 F 的最短距离是（ ）。

到 / 从	B	C	D	E	F
A	11	16	24	36	54
B		13	16	21	29
C			14	17	22
D				14	17
E					15

A：38

B：40

C：44

D：46

答案： A

【希赛点拨】：从 A 到 F 的最短路径是：A-C-F，总长度为 38。

方法是，先求出从 A 到 B 的最短路径长度，然后求 A 到 C 的最短路径长度，以此类推。

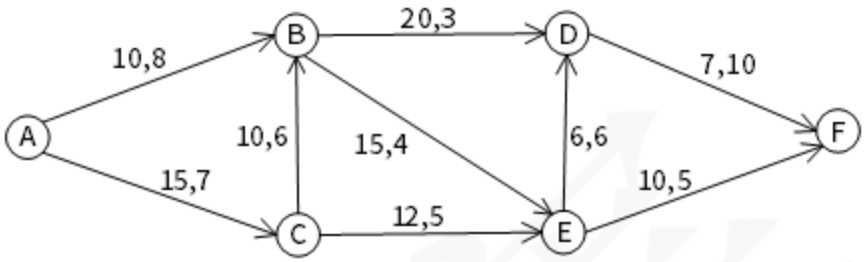
知识点三：网络与最大流量

考点 1：网络与最大流量

许多应用包含了流量问题。例如，公路系统中有车辆流，控制系统中有信息流，网络系统中有数据流，金融系统中有现金流等。在实际应用中，很多时候需要寻求最大流量问题。最大流量问题是一个特殊的线性规划问题。

解题关键：每次查找并抽取从起点到终点的最大流量路径，直到没有可达路径为止，抽取的流量总和即为最大流量。

【2021 年上】某项目要求在指定日期从结点 A 沿多条线路运输到结点 F，其运输路线图（包括 A~F6 个结点以及 9 段线路）如下所示。每段线路都标注了两个数字：前一个数字是该段线路上单位运输量所需的费用（单位：万元/万吨），后一个数字是每天允许通过该段线路的最大运输量（万吨）。如果对该图采用最小费用最大流算法，那么该项目可以用最低的总费用，在指定日期分多条路线运输总计（ ）万吨的货物。



A：11

B：12

C：13

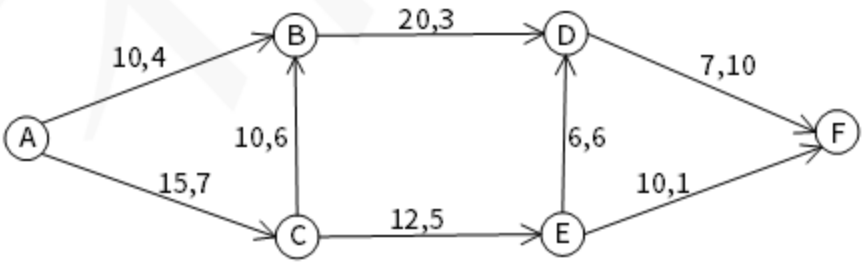
D：14

答案： B

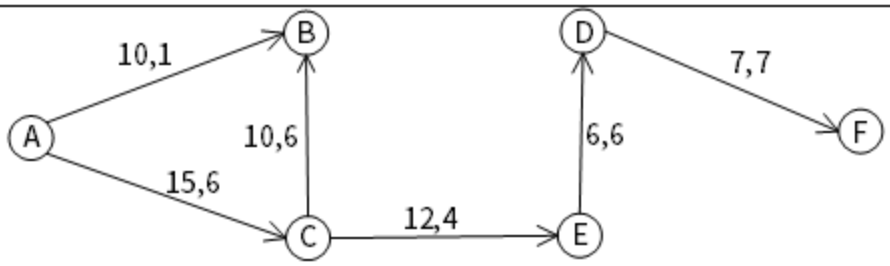
【希赛点拨】：本题考查的是数学与经济管理的基础知识。

先计算出全部路径所需要花费的费用，ABDF 的费用是 10+20+7=37，ABEDF 的费用是 10+15+6+7=38，ABEF 的费用是 10+15+10=35，ACEF 的费用是 15+12+10=37，ACEDF 的费用是 15+12+6+7=40，ACBDF 的费用是 15+10+20+7=52，ACBEDF 的费用是 15+10+15+6+7=53，ACBEF 的费用是 15+10+15+10=50。

从结点 A 到 F 的最小费用路线是 ABEF，运输每万吨货物的费用为 35 万元，最多可运输 4 万吨，合计需要 35*4=140 万元。抽取 ABEF 路径上 4 万吨后运输路线图调整如下：



此时费用最小的路径是 ABDF 和 ACEF，运输每万吨货物都需要 37 万元。ABDF 最多可运输 3 万吨，合计需要 37*3=111 万元；ACEF 最多可运输 1 万吨，需要 1*37=37 万元。分别抽取 ABDF 路径上 3 万吨和 ACEF 路径上 1 万吨，共需要 148 万元。随后运输路线图调整如下：



此时连通的路径只剩下 ACEDF，最大可运输 4 万吨，合计需要 40*4=160 万元。抽取 CEDF 路径上 4 万吨后运输路线图调整如下：

综上，一共可以运输 4+3+1+4=12 万吨，费用为 140+148+160=448 万元。答案选择 B 选项。

知识点四：线性规划

考点 1：线性规划相关概念

线性规划（线性规划问题的数学模型通常由线性目标函数、线性约束条件、变量非负条件组成。）

线性规划的一些特点：

线性规划的可行解区是由一组线性约束条件形成的，从几何意义来说，就是由一些线性解面围割形成的区域，不一定是封闭的多边形或多面体。

如果存在两个最优解，则连接这两点的线段内所有的点都是最优解，而线段两端延长线上可能会超出可行解区。

增加一个约束条件时，要么缩小可行解区（新的约束条件分割了原来的可行解区），要么可行解区不变（新的约束条件与原来的可行解区不相交）。

如果最优解在可行解区边界某个非顶点处达到，则随着等值域向某个方向移动，目标函数的值会增加或减少（与最优解矛盾）或没有变化（在此段边界上都达到最优解），从而仍会在可行解区的某个顶点处达到最优解。若最优解存在且唯一，则可以从可行解区顶点处比较目标函数值来求解。

线性规划的标准型（standard form of linear programming）是线性规划模型的标准形式。其主要特征为：

① 目标函数为极大化类型；

② 所有的约束条件都是等式；

③ 所有约束方程右端的常数都是非负的；

④ 所有决策变量都是非负的。

【2020 年上】线性规划问题由线性的目标函数和线性的约束条件（包括变量非负条件）组成。满足约束条件的所有解的集合称为可行解区。既满足约束条件，又使目标函数达到极值的解称为最优解。以下关于可行解区和最优解的叙述中，正确的是（ ）。

A：可行解区一定是封闭的多边形或多面体

B：若增加一个线性约束条件，则可行解区可能会扩大

C：若存在两个最优解，则它们的所有线性组合都是最优解

D：若最优解存在且唯一，则可以从可行解区顶点处比较目标函数值来求解

答案： D

【希赛点拨】：本题考查的是线性规划相关概念。

线性规划的可行解区是由一组线性约束条件形成的，从几何意义来说，就是由一些线性解面围割形成的区域，不一定是封闭的多边形或多面体。A 选项说法错误。由于线性规划的目标函数也是线性的，因此，目标函数的等值域是线性区域。如果在可行解区中的某内点处目标函数达到最优值，则通过该内点的目标函数等值域与可行解区边界的交点也能达到最优解。D 选项说法正确。所以，第一步的结论是：最优解必然会在可行解区的边界处达到。由于目标函数的各个等值域是平行的，而且目标函数的值将随着该等值域向某个方向平行移动而增加或减少（或不变）。如果最优解在可行解区边界某个非顶点处达到，则随着等值域向某个方向移动，目标函数的值会增加或减少（与最优解矛盾）或没有变化（在此段边界上都达到最优解），从而仍会在可行解区的某个顶点处达到最优解。

既然可行解区是由一组线性约束条件所对应的线性区域围成的，那么再增加一个约束条件时，要么缩小可行解区（新的约束条件分割了原来的可行解区），要么可行解区不变（新的约束条件与原来的可行解区不相交）。B 选项说法错误。

如果可行解区是无界的，那么目标函数的等值域向某个方向平移（目标函数的值线性变化）时，可能出现无限增加或无限减少的情况，因此有可能没有最优解。当然，有时，即使可行解区是无界的，但仍然有最优解，但确实会有不存在最优解的情况。

如果存在两个最优解，则连接这两点的线段内所有的点都是最优解，而线段两端延长线上可能会超出可行解区。C 选项说法错误。

【2014 年上】某厂准备生产甲、乙、丙三种产品，生产每件产品所需的 A、B 两种原料数量，能获得的利润，以及工厂拥有的原料数量如下表：

	产品甲	产品乙	产品丙	拥有量
原料 A（吨）	6	5	3	45
原料 B（吨）	3	5	4	30
每件利润（万元）	3	4	1	

根据该表，只要安排好生产计划，就能获得最大利润（ ）万元。

A：25

B：26

C：27

D：28

答案：C

【希赛点拨】：本题考查数学应用（线性规划）能力。

设该厂生产甲 x 件，乙 y 件，丙 z 件，则有线性规划模型：

Max　S=3x+4y+z

6x+5y+3z<=45

3x+5y+4z<=30

x, y, z>=0

线性规划问题的最优解必然在可行解区的顶点处达到。

由于产品丙对利润的贡献最低，不妨先设 z=0。此时，容易解得，在 x=5，y=3 时能获得最大利润 27 万元。

当 z=Δ>0 时，

Max　S=3x+4y+Δ

6x+5y<=45-3Δ

3x+5y<=30-4Δ

x, y>=0

可以得到最优解：x=5+Δ/3，y=3-Δ，S=27-2Δ。

即 z 增加某个增量时，总利润将减少 2 倍的这些增量。因此，在 x=5，y=3，z=0 时能获得最大利润 27 万元。

知识点五：动态规划

考点 1：动态规划

动态规划是求解决策过程最优化的过程。

解题关键：可通过暴力法/穷举法，将所有方案列举出来，求最优解。也可以通过贪心策略，找到最初方案再进行调整，直到找到最优解。

【2023 年上】企业从部门中选择四个部门下月做甲、乙、丙、丁四项工作，每个部门做一项工作。已知每个部门做每项工作所需的成本（单位：万元）

部门 / 工作	A	B	C	D	E
甲	4	5	4	2	8
乙	7	11	9	12	12
丙	5	6	7	11	9
丁	12	11	9	10	7

在总成本最低的方案中，（ ）。

A：选择部门 A、B、C、D 做工作，安排部门 A 做工作甲

B：选择部门 A、B、D、E 做工作，安排部门 A 做工作乙

C：选择部门 A、B、C、E 做工作，安排部门 A 做工作丙

D：选择部门 B、C、D、E 做工作，安排部门 B 做工作甲

答案： B

【希赛点拨】：本题考察数学与工程基础相关知识

A：安排 A 做甲工作，那么甲的成本为 4，剩下的乙丙丁由 B、C、D 三个部门来做，对照表格可知 B 做丙工作、C 做乙工作、D 做丁工作对应的成本最低。总成本：4+6+9+10=29。

B：安排 A 做乙工作，那么乙的成本为 7，剩下的甲丙丁由 B、D、E 三个部门来做，对照表格可知 B 做丙工作、D 做甲工作、E 做丁工作对应的成本最低。总成本：7+6+2+7=22。

C：安排 A 做丙工作，那么丙的成本为 5，剩下的甲乙丁由 B、C、E 三个部门来做，对照表格可知 B 做甲工作、C 做乙工作、E 做丁工作对应的成本最低。总成本：5+5+9+7=26。

D：安排 B 做甲工作，那么甲的成本为 5，剩下的乙丙丁由 C、D、E 三个部门来做，对照表格可知 C 做丙工作、D 做乙工作、E 做丁工作对应的成本最低。总成本：5+7+12+7=31。

综上所述，B 选项方案的总成本最低。

知识点六：预测与决策

考点 1：不确定型决策

不确定型决策（非确定型决策）是指决策者对环境情况一无所知，决策者根据自己的主观倾向进行决策。根据决策者的主观态度不同，可分为 5 种准则，分别为悲观主义准则、乐观主义准则、折中主义准则、等可能性准则和后悔值准则。

决策准则	说明
乐观主义准则	maxmax 准则，其决策的原则是“大中取大”，总抱有乐观和冒险的态度，绝不放弃任何获得最好结果的机会。从决策表中各个方案对各个状态的结果中选出最大者，记在表的最右列，再从该列中选出最大者【行中取大再列中取大】。
悲观主义准则	maxmin 准则，其决策的原则是“小中取大”，抱有悲观和保守的态度，在各种最坏的可能结果中选择最好的。决策时从决策表中各方案对各个状态的结果选出最小者，记在表的最右列，再从该列中选出最大者【行中取小再列中取大】。
平均值决策法	平均值决策法也称等可能决策法。当决策者认为各种未来事件的发生为等可能的，可采用等概率计算各个方案的期望结果值，然后选择期望结果值最优的方案作为最优方案。
后悔值准则	Savage 准则，每个自然状态的最大收益值（损失矩阵取为最小值）作为该状态的理想目标，并将该状态的其他值与最大值的差作为未达到理想目标的后悔值。决策的原则是最大后悔值达到最小（minmax，大中取小，最小最大后悔值）。

【模拟题】某公司为经营业务的需要，决定要在现有生产条件不变的情况下，生产一种新产品，现可供生产的产品有甲、乙、丙、丁四种类型。由于缺少相关资料背景，对新产品的市场需求只能估计为大、中、小三种状态，在不同的市场需求条件下，新产品的收益值如表所示。企业应依据合适的决策准则来选择方案。以下对决策过程的叙述中，（ ）说法正确。

产品/需求	需求量大	需求量中	需求量小
甲	800	320	-250
乙	600	300	-200
丙	300	150	50
丁	400	250	100

A：根据乐观准则应选择生产产品甲

B：根据悲观准则应选择生产产品乙

C：根据等可能准则应选择生产产品丙

D：根据最小最大后悔值准则应选择生产产品丁

答案： A

【希赛点拨】：

A.根据乐观准则，甲乙丙丁的最大收益分别是 800、600、300、400，应该选择最大方案，应选择生产产品甲。

B.根据悲观准则，甲乙丙丁的最小收益分别是-250、-200、50、100，应该选择最大方案，应选择生产产品丁，B 选项错误。

C.根据等可能准则，甲乙丙丁的平均收益分别是 870/3、700/3、500/3、750/3，应该选择最大方案，应选择生产产品甲，C 选项错误。

D.根据最小最大后悔值准则，甲乙丙丁的收益后悔值矩阵如下：最大后悔值分别为 350、300、500、400，应该选择最小方案应选择生产产品乙。

知识点七：数学建模

考点 1：数学建模相关概念

1、概念：数学建模是一种数学的思考方法，是运用数学的语言和方法，通过抽象和简化，建立能近似刻画并解决实际问题的模型的一种强有力的数学手段。

2、建模过程

模型准备：了解问题的实际背景，用数学语言来描述问题。

模型假设：根据实际对象的特征和建模的目的，对问题进行必要的简化，并用精确的语言提出一些恰当的假设。

模型建立：在假设的基础上，建立相应的数学结构。

模型求解：利用获取的数据资料，对模型的所有参数做出计算（估计）。

模型分析：对所得的结果进行数学上的分析。

模型检验：将模型分析结果与实际情形进行比较，以此来验证模型的准确性、合理性和适用性。

模型应用：应用方式因问题的性质和建模的目的而异。

3、数学建模方法和思路

（1）直接分析法：认识原理，直接构造出模型。

（2）类比法：根据类似问题模型构造新模型。

（3）数据分析法：大量数据统计分析之后建模。

（4）构想法：对将来可能发生的情况给出设想从而建模。

4、模型分析

模型的合理性分析：最佳、适中、满意等。

模型的误差分析：模型误差、观测误差、截断误差、舍入误差、过失误差、绝对误差、相对误差等。

参数的灵敏性分析：变量数据是否敏感，在最优方案不变的条件下这些变量允许变化的范围。

5、模型检验

1) 利用实际案例数据对模型进行检验。

2) 可以请专家来分析模型是否合理。

3) 利用计算机来模拟实际问题，再在计算机上检验该数学模型。

【2021 年上】以下关于数学建模的叙述中，不正确的是（ ）。

A：数学建模用数学的语言量化现实世界的现象并分析其行为

B：数学建模用数学来探索和发展我们对现实世界问题的理解

C：数学建模往往是对实际问题迭代求解的过程

D：人们常把示例问题用作所有数学建模的模板

答案： D

【希赛点拨】：本题考查数学建模的相关知识。

当需要从定量的角度分析和研究一个实际问题时，人们就要在深入调查研究、了解对象信息、做出简化假设、分析内在规律等工作的基础上，用数学的符号和语言，把它表述为数学式子，也就是数学模型，然后用通过计算得到的模型结果来解释实际问题，并接受实际的检验。这个建立数学模型的全过程就称为数学建模。数学建模是一种数学的思考方法，是运用数学的语言和方法，通过抽象和简化，建立能近似刻画并解决实际问题的模型的一种强有力的数学手段。数学建模也可以看成是一个“迭代”过程，每次“迭代”包括对实际问题的抽象和简化，给出适当的假设，明确变量与参数；形成相应的数学模型；然后分析模型从而求出模型的解；对求得的结果进行解释、分析和验证；如果符合实际则可以交付使用，反之，再对假设进行修改，进入下一个“迭代”，经过多次反复“迭代”，最终求得符合实际要求的结果。ABC 选项说法正确。D 选项说法错误，数学建模并不存在对所有问题都适用的模板。

知识点八：随机函数

考点 1：随机函数

假设随机变量 s 的分布密度函数为 f(x)=2x，这意味着，当Δx 充分小时，随机变量 s 落在区间（x，x+Δx）内的概率约等于 f(x)Δx。

r1 和 r2 为计算机逐个产生的、均匀分布在（0，1）区间内的互相独立的伪随机数。

--随机数即约等于密度函数的结果

密度函数为上升趋势，则随机数应该满足上升趋势。

此处采用模拟函数 max（r1，r2）随机产生随机数 r1 和 r2。

【2020 年上】根据历史数据和理论推导可知，某随机变量 x 的分布密度函数为 f(x)=2x，（0＜x＜1）。这意味着，当Δx 充分小时，随机变量 x 落在区间（x，x+Δx）内的概率约等于 f(x)Δx。为此，在电脑上可采用（ ）来模拟该随机变量，其中，r1 和 r2 为计算机产生的、均匀分布在（0,1）区间的两个伪随机数，且相互独立。

A：max(r1，r2)

B：min(r1，r2)

C：r1*r2

D：(r1+r2)/2

答案：A

【希赛点拨】：（0，1）区间内的分布密度函数 2x。意味着随着 x 的增大出现的概率也线性地增大。显然，对于 min(r1,r2)，出现较小的数值的概率更大些；r1*r2（两个小于 1 的数相乘会变得更小）也会这样。对于随机变量(r1+r2)/2，出现中等大小数值的概率更大一些，出现较大的或较小值的概率会小一些，其分布密度函数会呈凸型。只有 max(r1,r2)，出现较大数值的概率更大些。

第 7 章 知识产权与标准化

知识点一：保护范围与对象

考点 1：保护范围与对象

法律法规名称	保护对象及范围	注意事项
著作权法	著作权 文学、绘画、摄影等作品	1、不需要申请，作品完成即开始保护； 2、绘画或摄影作品原件出售（赠与）著作权还归原作者，原件拥有者有：所有权、展览权。
软件著作权法 计算机软件保护条例	软件著作权 软件作品	1、不需要申请，作品完成即开始保护； 2、登记制度便于举证（中国版权保护中心登记）。
专利法	专利权	1、需要申请，专利权有效期是从申请日开始计算； 2、专利申请文件的核心：权利要求书。
商标法	商标权	1、需要申请，核准之日起商标受保护； 2、无特殊含义的行政名不能作为商标注册，比如：湖南。
反不正当竞争法	商业秘密权	1、商业秘密包括技术与经营两个方面； 2、必须有保密措施才能认定商业秘密。

【2018 年上】在著作权法中，计算机软件著作权保护的对象是（ ）。

A：计算机程序及其开发文档

B：硬件设备驱动程序

C：设备和操作系统软件

D：源程序代码和底层环境

答案：A

【希赛点拨】：本题考查知识产权中的软件著作权保护对象。

软件著作权的保护对象是计算机程序及其文档，而权利人可能是软件开发者，也可能是软件开发者所在的公司（职务作品的情况）。

【2020 年上】我国由国家版权局主管全国软件著作权登记管理工作，指定（ ）为软件著作权登记机构。

A：著作权登记中心

B：国家知识产权局

C：中国版权保护中心

D：国家专利局

答案：c

【希赛点拨】：本题考查软件著作权相关内容。

根据《计算机软件著作权登记办法》规定：国家版权局主管全国软件著作权登记管理工作。国家版权局认定中国版权保护中心为软件登记机构。经国家版权局批准，中国版权保护中心可以在地方设立软件登记办事机构。

中国版权保护中心是国家版权登记机构，是我国唯一的软件著作权登记、著作权质权登记机构，提供版权鉴定、监测维权、版权产业及版权资产管理研究咨询培训等专业服务。本题选择 C 选项。

知识点二：保护期限

考点 1：保护期限

客体类型	权利类型	保护期限
公民作品	署名权、修改权、保护作品完整权	没有限制
	发表权、使用权和获得报酬权	作者终生及其死亡后的 50 年（第 50 年的 12 月 31 日）
单位作品	发表权、使用权和获得报酬权	50 年（首次发表后的第 50 年的 12 月 31 日）
公民软件产品	署名权、修改权	没有限制
	发表权、复制权、发行权、出租权、信息网络传播权、翻译权、使用许可权、获得报酬权、转让权	作者终生及其死后 50 年（第 50 年 12 月 31 日）
单位软件产品	发表权、复制权、发行权、出租权、信息网络传播权、翻译权、使用许可权、获得报酬权、转让权	50 年（首次发表后的第 50 年的 12 月 31 日）
注册商标		有效期 10 年（若注册人死亡或倒闭 1 年后，未转移则可注销，期满后 6 个月内必须续注）
发明专利权		保护期为 20 年（从申请日开始）
实用新型和外观设计专利权		保护期为 10 年（从申请日开始）
商业秘密		不确定，公开后公众可用

【2018 年上】著作权中，（ ）的保护期不受限制。

A：发表权

B：发行权

C：署名权

D：展览权

答案： C

【希赛点拨】：本题考查知识产权中的著作权的保护期限。

在著作权中：

“署名权、修改权、保护作品完整权”的保护是没有时间限制的。

“发表权、使用权和获得报酬权”的保护时限为：作者终生及其死亡后的 50 年（第 50 年的 12 月 31 日）。

【2019 年上】某教授于 2016 年 6 月 1 日自行将《信息网络传播权保护条例》译成英文，投递给某国家的核心期刊，并于 2016 年 11 月 1 日发表。国家相关部门认为该教授的译文质量很高，经与该教授协商，于 2017 年 1 月 5 日发文将该译文定为官方正式译文。下列说法，（ ）是正确的。

A：由于该教授未经相关部门同意而自行翻译官方条例，因此对其译文不享有著作权

B：该教授对其译文自 2016 年 6 月 1 日起一直享有著作权

C：该教授对其译文自 2016 年 6 月 1 日至 2017 年 1 月 4 日期间享有著作权

D：该教授对其译文自 2016 年 11 月 1 日至 2017 年 1 月 4 日期间享有著作权

答案： C

【希赛点拨】：本题考查知识产权中的著作权的保护期限。

著作权的保护是从作品完成时间开始计算的，所以从 2016 年 6 月 1 日开始，该教授享有著作权；但著作权的保护范围不涵盖国家法律法规及官方正式译文，所以从 2017 年 1 月 5 日定为官方正式译文时，就不保护了。综上所述，保护期限应是：2016 年 6 月 1 日开始至 2017 年 1 月 4 日截止。

知识点三：知识产权人确定

考点 1：职务作品判定

情况说明	判断说明	归属

作品	职务作品	利用单位的物质技术条件进行创作，并由单位承担责任的	除署名权外其它著作权归单位
		有合同约定，其著作权属于单位	除署名权外其它著作权归单位
		其它	作者拥有著作权，单位有权在业务范围内优先使用
软件	职务作品	属于本职工作中明确规定的开发目标	单位享有著作权
		属于从事本职工作活动的结果	单位享有著作权
		使用了单位资金、专用设备、未公开的信息等物质、技术条件，并由单位或组织承担责任的软件	单位享有著作权
专利权	职务作品	本职工作中做出的发明创造	单位享有专利权
		履行本单位交付的本职工作之外的任务所做出的发明创造	单位享有专利权
		离职、退休或调动工作后 1 年内，与原单位工作相关	单位享有专利权

【2020 年上】李某是某软件公司的软件设计师，其作为主要人员完成某软件项目开发后，按公司规定进行归档。以下有关该软件的著作权的叙述中，正确的是（ ）。

A：该软件著作权应由公司享有

B：该软件著作权应由公司和李某共同享有

C：该软件著作权应由李某享有

D：除署名权以外的著作权其他权利由李某享有

答案： A

【希赛点拨】：执行本单位的任务或者主要利用本单位的物质条件所完成的职务发明创造所产生的作品属于职务作品，职务作品的著作权利属于该单位。

考点 2：知识产权人确定

情况说明		判断说明	归属
作品	委托创作	有合同约定，著作权归委托方	委托方
		合同中未约定著作权归属	创作方

软件	合作开发	只进行组织、提供咨询意见、物质条件或者进行其他辅助工作	不享有著作权
		共同创作的	共同享有，按人头比例。 成果可分割的，可分开申请。
商标		谁先申请谁拥有（除知名商标的非法抢注） 同时申请，则根据谁先使用（需提供证据） 无法提供证据，协商归属，无效时使用抽签（但不可不确定）	
专利		谁先申请谁拥有 同时申请则协商归属，协商不成则同时驳回双方的专利申请	

【2019 年上】甲公司委托乙公司开发一种工具软件，未约定软件的使用权、转让权及利益分配办法，甲公司按规定支付乙公司开发费用。然而，乙公司按约定时间开发该工具软件后，在未向甲公司交付之前，将其转让给丙公司。下列说法中，正确的是（ ）。

A：该工具软件的使用权属于甲公司

B：甲和乙公司均有该工具软件的使用权和转让权

C：乙公司与丙公司的转让合同无效

D：该工具软件的转让权属于乙公司

答案： D

【希赛点拨】：本题考查知识产权相关知识。依据《计算机软件保护条例》规定：转让软件著作权的，当事人应当订立书面合同。此处没有签订合同，转让权属于创作方也就是乙公司。

知识点四：侵权判断

考点 1：著作权法适用场景

中国公民、法人或者其他组织的作品，不论是否发表，都享有著作权。

知识产权具有地域性的特征，按照一国法律获得承认和保护的知识产权，只能在该国发生法律效力，即知识产权受地域限制，只有在一定地域内知识产权才具有独占性（专用性）。

开发软件所用的思想、处理过程、操作方法或者数学概念不受保护。

软件作品并不是指代码，而是指带有特定业务逻辑的程序以及软件文档。

著作权法不适用于下列情形：

法律、法规，国家机关的决议、决定、命令和其他具有立法、行政、司法性质的文件，及其官方正式译文、时事新闻、历法、通用数表、通用表格和公式。

不侵权	侵权
个人学习、研究或者欣赏； 适当引用； 公开演讲内容 用于教学或科学研究 复制馆藏作品； 免费表演他人作品； 室外公共场所艺术品临摹、绘画、摄影、录像； 将汉语作品译成少数民族语言作品或盲文出版。	未经许可，发表他人作品； 未经合作作者许可，将与他人合作创作的作品当作自己单独创作的作品发表的； 未参加创作，在他人作品署名； 歪曲、篡改他人作品的； 剽窃他人作品的； 使用他人作品，未付报酬； 未经出版者许可，使用其出版的图书、期刊的版式设计的。

注：合理使用不需要通知作者也不需要支付报酬，此时原作品仍然受著作权法保护的。

【2019 年上】甲公司从市场上购买乙公司生产的软件，作为甲公司计算机产品的部件。丙公司已经取得该软件的发明权，并许可乙公司生产销售该软件。下列说法中，正确的是（ ）。

A：甲公司的行为构成对丙公司权利的侵犯

B：甲公司的行为不构成对丙公司权利的侵犯

C：甲公司的行为不侵犯丙公司的权利，乙公司侵犯了丙公司的权利

D：甲公司的行为与乙公司的行为共同构成对丙公司权利的侵犯

答案： B

【希赛点拨】：本题考查知识产权中的侵权判定。

由于甲公司与乙公司都是合法的渠道得到的软件或授权，所以过程中不存在侵权行为。

知识点五：使用许可

考点 1：使用许可

按照被许可使用权的排他性强弱不同，可以将使用许可分为以下三种：

1) 独占使用许可-仅 1 个授权对象可用，著作权人不可用

2) 排他使用许可-仅 1 个授权对象和著作权人可用

3) 普通使用许可-多个授权对象和著作权人可用

【2020 年上】在软件使用许可中，按照被许可使用权排他性强弱的不同，可分为独占使用许可、（ ）。

A：排他使用许可和多用户许可

B：排他使用许可和普通使用许可

C：专有许可和普通使用许可

D：专有许可和多用户许可

答案： B

【希赛点拨】：本题考查的是知识产权相关知识。

按照被许可使用权的排他性强弱不同，可以将使用许可分为以下三种：

（一）独占使用许可

当软件著作权人许可他人享有独占使用许可之后，便不得再许可任何第三人使用该软件，并且软件著作权人自己在该独占使用许可有效期间也不得使用该软件，这种使用许可的排他性最强。

现实中只有少数对软件经销许可采用该方式，极少对软件用户采用这种许可方式。

（二）排他使用许可

当权利人向被许可人发放排他使用许可之后，依约不得再向任何第三人发放该软件的使用许可，但软件著作权人自己仍然可以使用该软件。现实中，一般也不对软件用户采用这种许可方式。

（三）普通使用许可

普通使用许可是最常见的许可方式。被许可人除了享有自己使用的权利之外，并不享有任何排他权利。软件著作权人可以不受限制地向多数人发放这种许可。根据我国法律规定，凡未明确说明是独占使用许可或排他使用许可的，即该许可为普通使用许可。目前通过市场上购买的各种商品化软件的使用权都属于这种普通使用许可。

本题选择 B 选项。

知识点六：标准化

考点 1：标准化

1、标准的分类

- 国际标准：ISO、IEC 等国际标准化组织
- 国家标准：GB—中国、ANSI—美国、BS—英国、JIS—日本
- 区域标准：又称为地区标准，如 PASC—太平洋地区标准会议、CEN—欧洲标准委员会、ASAC—亚洲标准咨询委员会、ARSO—非洲地区标准化组织

- 行业标准：GJB—中国军用标准、MIL-S—美国军用标准、IEEE—美国电气电子工程师协会
- 地方标准：国家的地方一级行政机构制定的标准
- 企业标准
- 项目规范

2、标准的编号

国际、国外标准代号：标准代号+专业类号+顺序号+年代号

我国国家标准代号：强制性标准代号为 GB、推荐性标准代号为 GB/T

指导性标准代号为 GB/Z、实物标准代号 GSB

行业标准代号：由汉语拼音大写字母组成（如电子行业为 SJ）

地方标准代号：由 DB 加上省级行政区划代码的前两位

企业标准代号：由 Q 加上企业代号组成

【2026 年上】在我国，强制性国家标准的代号是（ ）。

A：GB

B：YD

C：GJB

D：GB/T

答案： A

【希赛点拨】：本题考查的是知识产权相关知识点。

国际、国外标准代号：标准代号+专业类号+顺序号+年代号

我国国家标准代号：强制性标准代号为 GB、推荐性标准代号为 GB/T

指导性标准代号为 GB/Z、实物标准代号为 GSB

行业标准代号：由汉语拼音大写字母组成（如电子行业为 SJ）

地方标准代号：由 DB 加上省级行政区划代码的前两位组成

企业标准代号：由 Q 加上企业代号组成

由以上可知，强制性国家标准的代号是 GB，答案为 A。

【制作于 2026 年 7 月 适用于第 2 版教材】