سیستم عامل

Operating Systems

فرجیان

IASBS
1992-2012

فصل سوم:

شرح و کنترل فرایند

مباحث این فصل:

- حالات فرایند
  - مدل دو حالته برای فرایند
  - ایجاد و پایان فرایند
  - یک مدل پنج حالته
  - فرایند های معلق
- شرح فرایند
  - ساختار های کنترلی سیستم عامل
  - ساختار های کنترلی فرایند
- کنترل فرایند
  - حالات اجرا
  - ایجاد فرایند
  - تعویض فرایند
  - اجرای سیستم عامل

فرایند چیست؟

- یک مجموعه از داده ها و دستورالعمل ها
- میتواند ردیابی شود.
  - رفتار یک فرایند را میتوان با فهرست کردن دستورالعمل های لازم برای اجرای فرایند نشان داد، چنین فهرستی را **رد دستورالعمل** گویند
- برای اینکه یک برنامه اجرا شود یک فرایند ایجاد میشود.

مثالی از اجرای فرایند (رد یک دستورالعمل):

- فهرستی از دستورالعمل های لازم برای اجرای فرایند

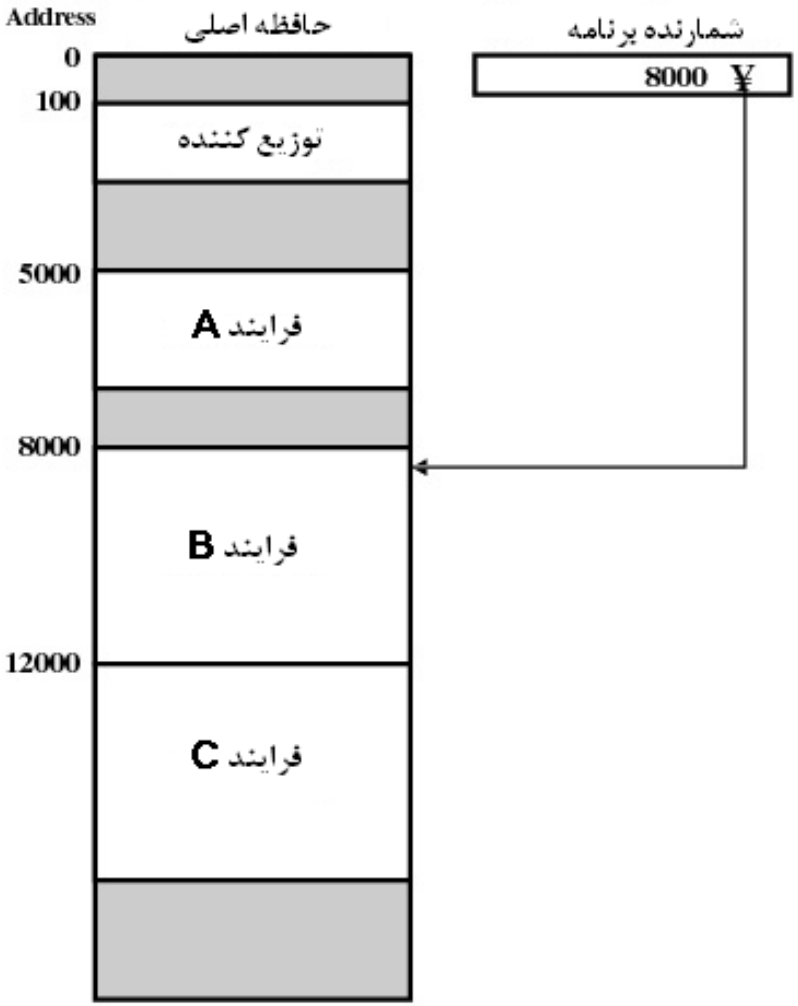
5000	8000	12000
5001	8001	12001
5002	8002	12002
5003	8003	12003
5004		12004
5005		12005
5006		12006
5007		12007
5008		12008
5009		12009
5010		12010
5011		12011
(a) Trace of Process A	(b) Trace of Process B	(c) Trace of Process C

5000 = Starting address of program of Process A
8000 = Starting address of program of Process B
12000 = Starting address of program of Process C

Figure 3.2 Traces of Processes of Figure 3.1

مثالی از اجرای فرایند(نمایش فرایند):

- ۳ فرایند فعال در حافظه اصلی قرار دارد.
- توزیعگر وقت پردازنده را بین فرایند ها توزیع میکند.



مثالی از اجرای فرایند(اجرای فرایند):

- فرایند A و C ، ۱۲ دستورالعمل را اجرا میکنند.
- فرایند B ۴ دستورالعمل را اجرا میکند و برای یک عمل ورودی خروجی منتظر می ماند.
- فرض میشود که سیستم عامل در هر دوره تنها زمان اجرای ۶ دستور را به فرایند میدهد.
- حال بیایید کل برنامه را با هم ردیابی کنیم.

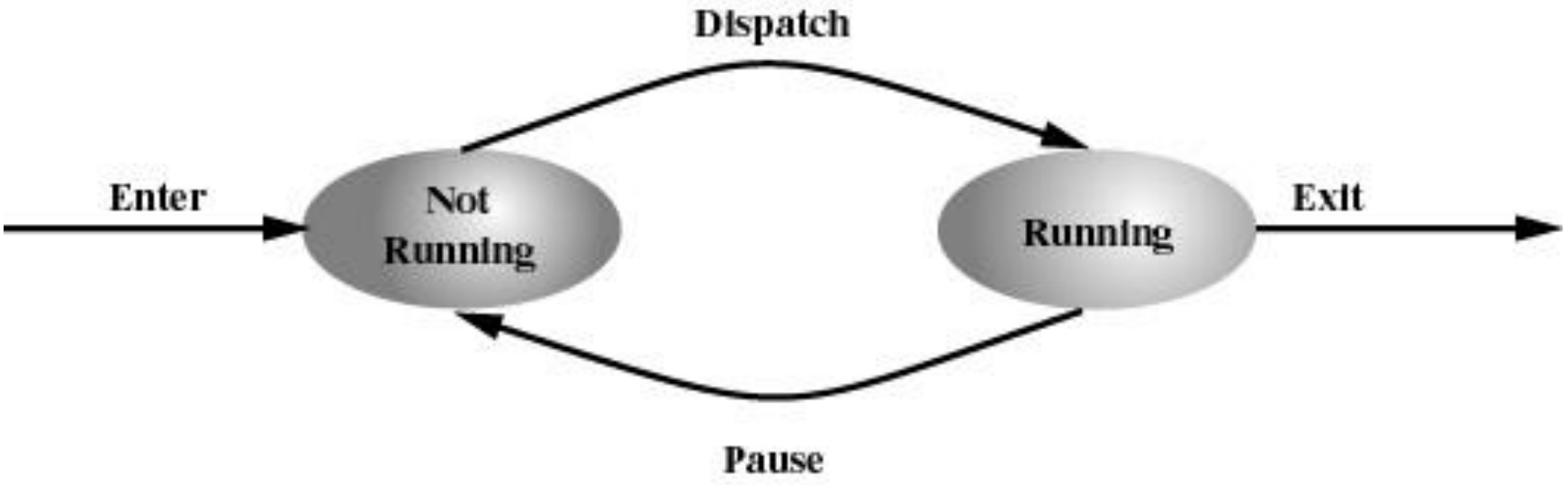
ردیابی کل برنامه (هر ۳ فرایند)

- ۱۰۰ = آدرس شروع برنامه توزیع کننده وقت پردازنده
- نواحی سایه دار گویای اجرای توزیع کننده اند.
- ستون های اول و سوم (از چپ) چرخه دستورالعمل را می شمارند.و ستون های دوم و چهارم آدرس دستور بعدی را نشان میدهند.

1	5000
2	5001
3	5002
4	5003
5	5004
6	5005
----------	Time out
7	100
8	101
9	102
10	103
11	104
12	105
13	8000
14	8001
15	8002
16	8003
----------	I/O request
17	100
18	101
19	102
20	103
21	104
22	105
23	12000
24	12001
25	12002
26	12003
27	12004
28	12005
----------	Time out
29	100
30	101
31	102
32	103
33	104
34	105
35	5006
36	5007
37	5008
38	5009
39	5010
40	5011
----------	Time out
41	100
42	101
43	102
44	103
45	104
46	105
47	12006
48	12007
49	12008
50	12009
51	12010
52	12011
----------	Time out

مدل دو حالته برای فرایند:

- فرایند میتواند در یکی از دو حالت زیر باشد:
  - اجرا
  - غیر اجرا



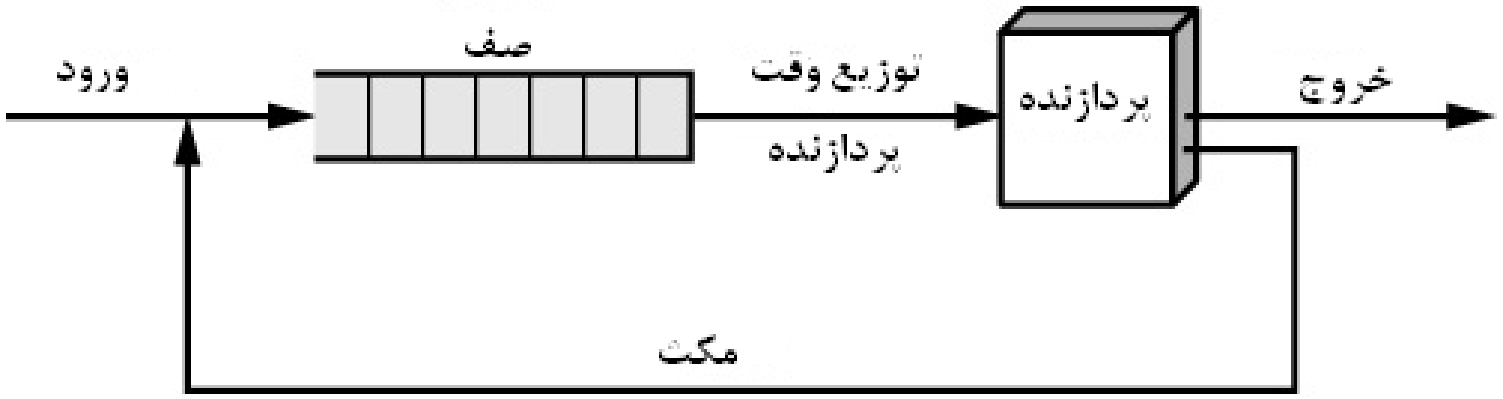
(a) State transition diagram

عوامل مهم در طراحی سیستم عامل :

- برای طراحی موثر سیستم عامل، باید مدل روشنی از یک فرایند داشته باشیم.
- اولین گام در طراحی برنامه ای برای کنترل فرایند ها بیان رفتار مورد انتظار آنهاست.
- هر فرایند باید شامل اطلاعات زیر باشد :
  - حالت فعلی
  - مکان در حافظه
  - میزان فضای اشغال شده توسط آن
- فرایند های در حال اجرا نیاز به صف بندی ندارند.

فرایندهای در حال اجرا نیستند نیاز به صفبندی دارند:

- صف میتواند لیستی از اشاره گر ها به فرایند ها باشد.
- یا میتواند یک لیست پیوندی از جدولهای اطلاعاتی باشد که هر جدول بیانگر یک فرایند است.
- توزیع کننده بر روی این صف عمل میکند.



نمودار صف بندی

ایجاد و پایان فرایند:

- طول عمر یک فرایند محدود به زمان ایجاد و پایان فرایند میشود.
  - ایجاد فرایند:
    - برای فرایند جدیدی که به لیست فرایند های سیستم عامل اضافه میشود، سیستم عامل ساختمان داده های لازم را برای آن فرایند را ساخته و فضای لازم از حافظه اصلی را به آن اختصاص میدهد.
  - پایان فرایند:
    - سیستم عامل باید وسیله ای برای نشان دادن پایان یک فرایند داشته باشد. معمولاً از یک دستور توقف که توسط فرایند اجرا میشود، استفاده میشود.

ایجاد فرایند:

- **حوادثی که منجر به ایجاد فرایند میشوند عبارتند از :**
  - کار دسته ای جدید
  - برقراری ارتباط محاوره ای
  - ارائه یک خدمت توسط سیستم عامل(فرایندی برای کنترل چاپ)
  - زایش توسط فرایند موجود

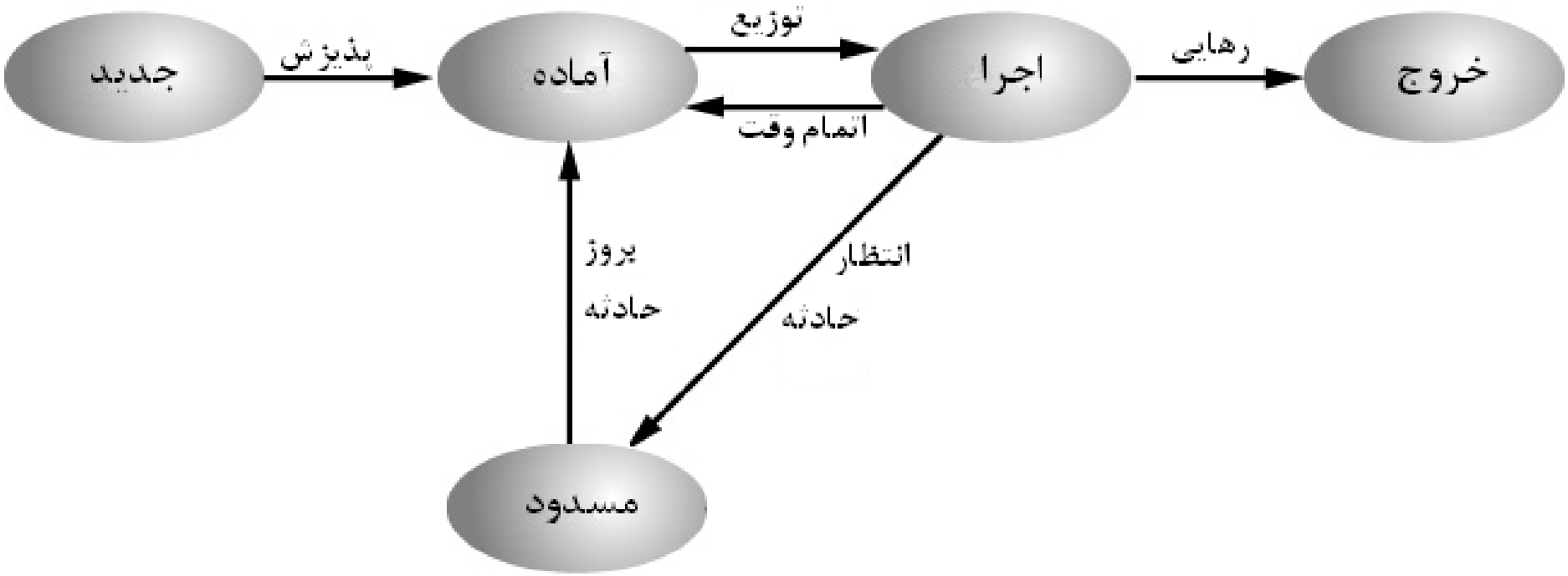
خاتمه فرایند:

- حوادثی که منجر به خاتمه یک فرایند میشوند عبارتند از:
  - پایان طبیعی
  - نبود حافظه
  - بوجود آمدن شرایط خطا
    - خطای محاسباتی
    - خطای ورودی / خروجی
    - خطای حفاظت
  - پایان یافتن پدر
  - درخواست پدر
  - دستور العمل ممتاز (دستورالعمل های سیستم عامل)

مدل ۵ حالته فرایند:

- در مدل ۲ حالته اگر تمام فرایند ها همواره در حال اجرا باشند، نظام صف بندی گردشی مناسب است.
- ممکن است برخی از فرایند های موجود در صف به دلیل انتظار برای یک عمل ورودی خروجی مسدود باشند.
- حالت غیر اجرا را به دو حالت زیر می شکنیم:
  - مسدود
  - آماده
- همچنین دو حالت جدید زیر را نیز اضافه می کنیم.
  - جدید
  - خروج

مدل ۵ حالته فرایند:



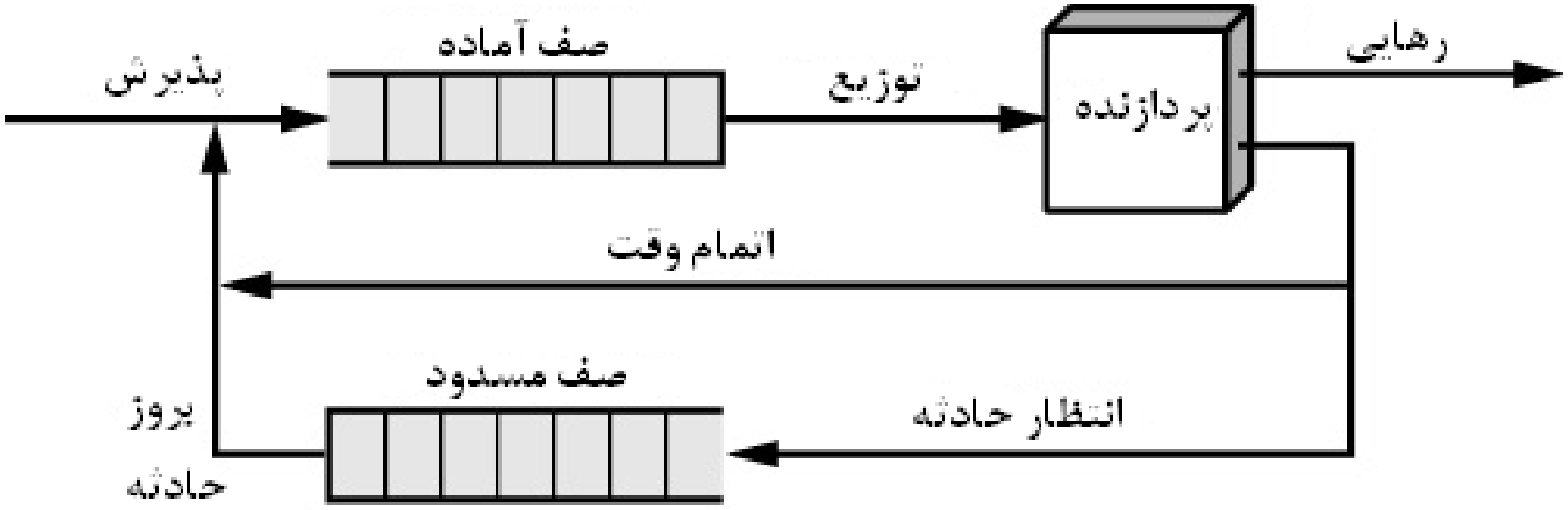
نمودار ۵ حالته فرایند

مدل ۵ حالته فرایند:

- **اجرا** :فرایندی که هم اکنون در حال اجراست.
- **آماده :** فرایندهایی که وقتی به آنها فرصت داده شود برای اجرا آماده هستند.
- **مسدود:** فرایندی که تا بروز حادثه مثل اتمام یک عمل ورودی خروجی نمی تواند اجرا شود.
- **جدید:** فرایندی که هم اکنون ایجاد شده اما هنوز در لیست فرایند های قابل اجرای سیستم نیست. (اصطلاحاً هنوز در حافظه بار نشده)
- **خروج:** فرایندی که به دلیل اجرای دستور توقف یا به دلیل دیگری خاتمه یافته است.

صف بندی در مدل ۵ حالته:

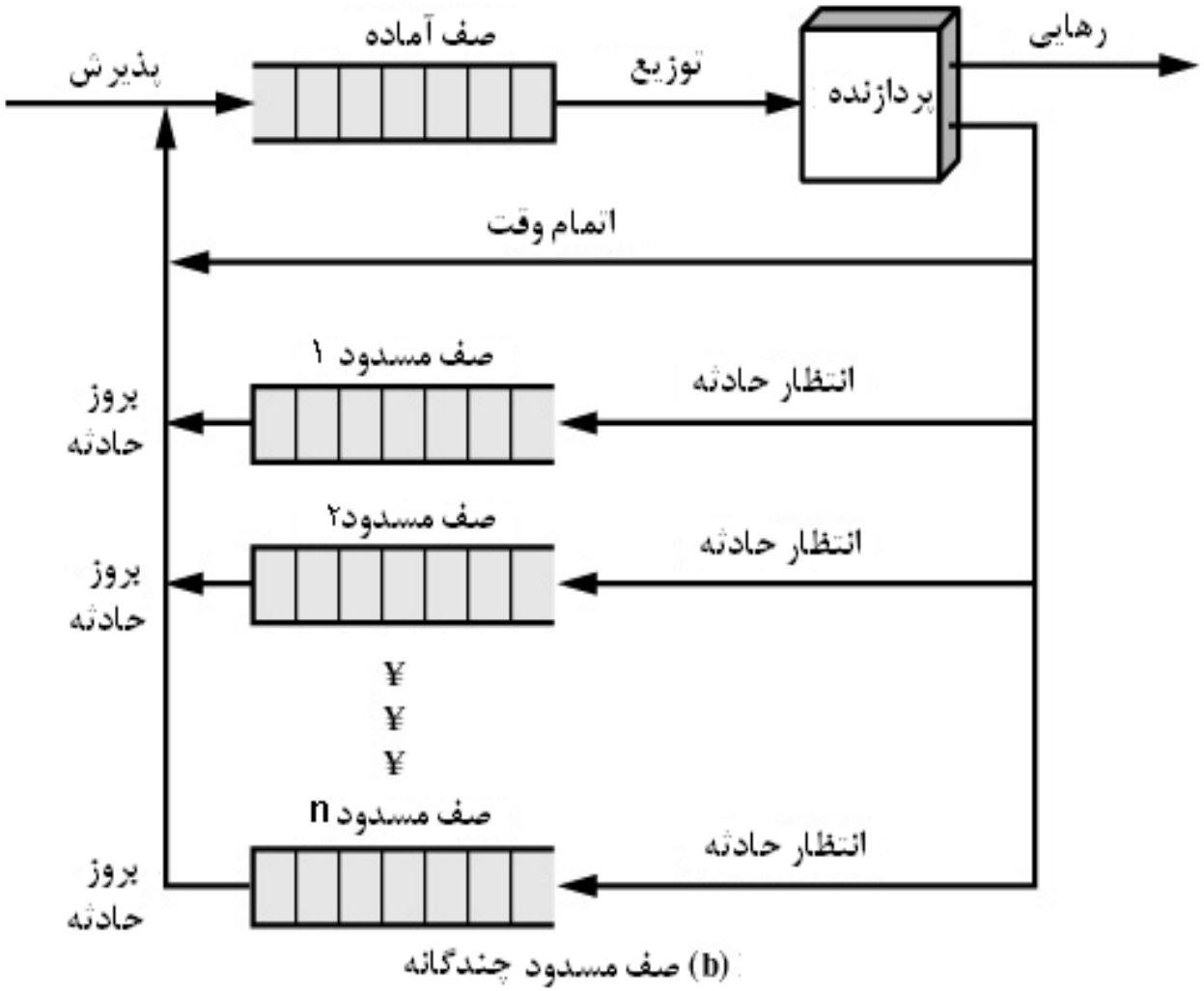
- **صف مسدود واحد:** تمام فرایند های مسدود در یک صف واحد قرار می گیرند. با بروز یک حادثه تمام فرایندهای منتظر برای آن حادثه باید از صف خارج شوند.



(a) صف مسدود واحد

صف بندی در مدل ۵ حالته:

صف مسدود چندگانه:

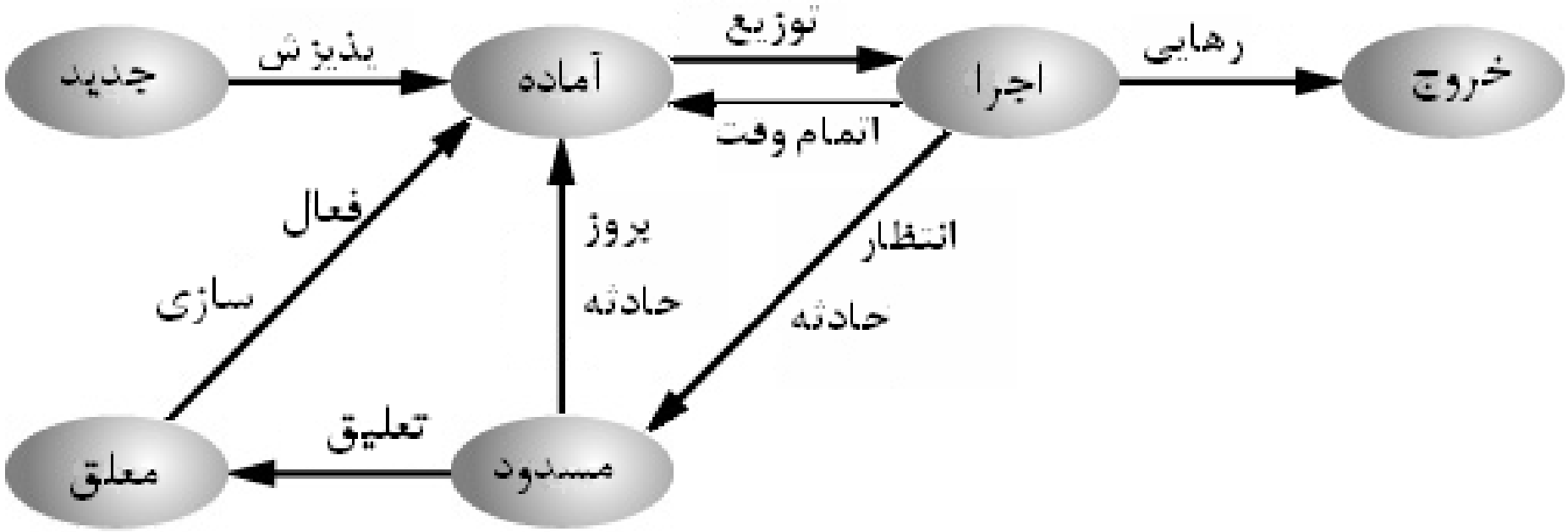


(b) صف مسدود چندگانه

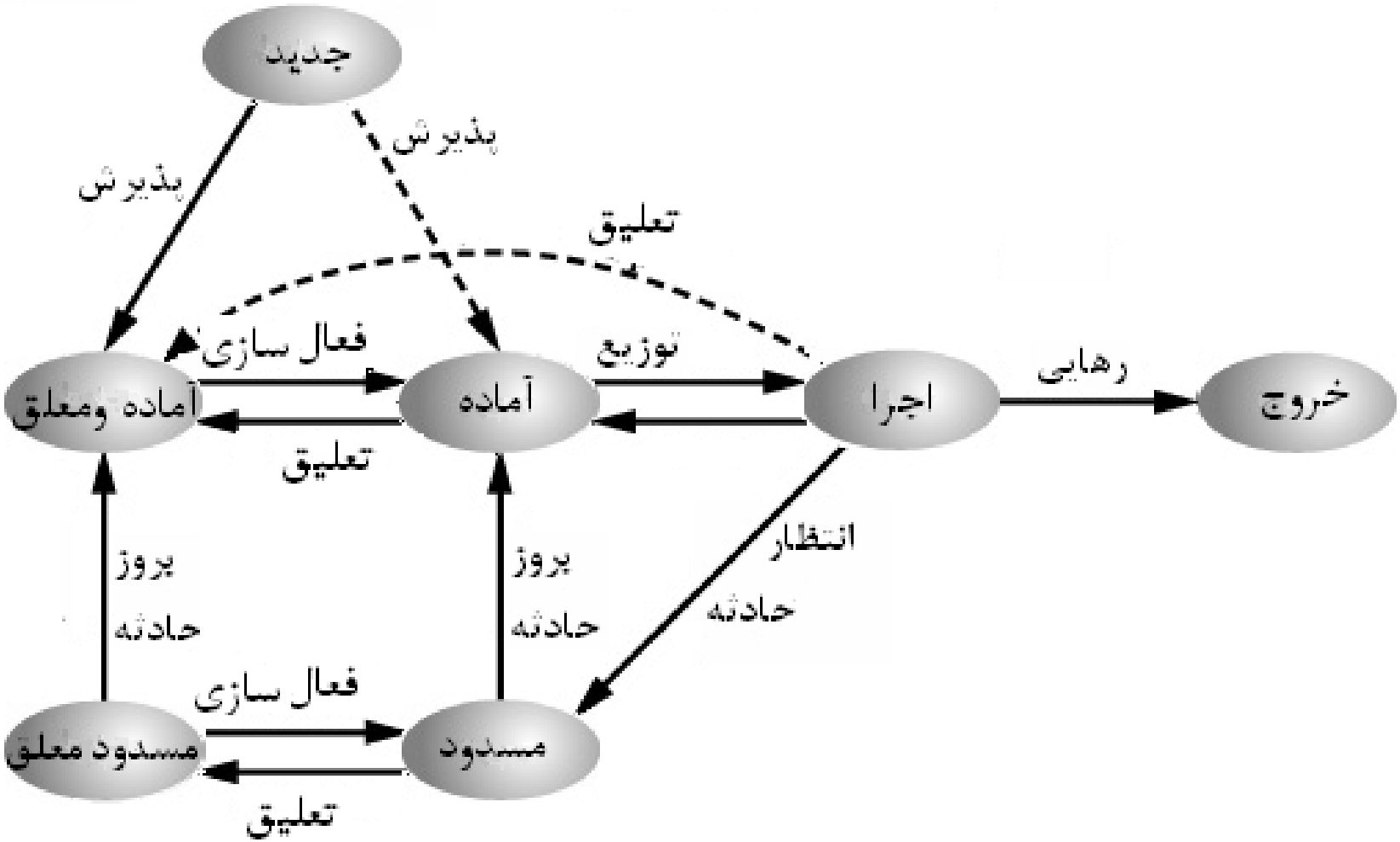
فرایند های معلق:

- پردازنده ها بسیار سریعتر از ورودی خروجی اند، بنابراین تمام پردازنده ها باید برای عملیات ورودی خروجی منتظر بمانند.
- میتوان فرایندهای منتظر را به حافظه ثانویه انتقال داد تا فضای آزاد بیشتری در حافظه اصلی داشته باشیم.
- فرایندهای مسدود انتقال داده شده به دیسک را فرایندهای معلق می گوییم.
- دو حالت جدید:
  - **معلق و آماده:** فرایند بر روی دیسک است، اما به محض بار شدن در حافظه قابل اجرا خواهد بود.
  - **معلق و مسدود:** فرایند بر روی دیسک در انتظار یک رخداد است.

فرایند های معلق:



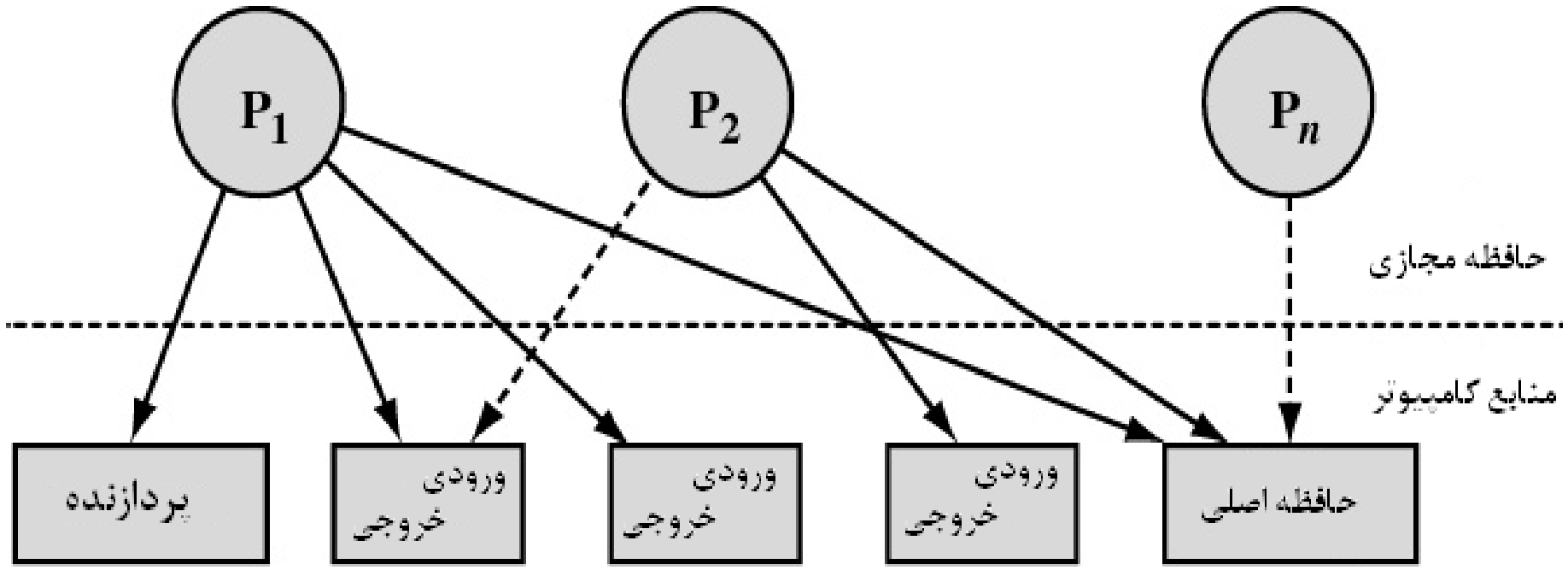
فرایند های معلق:



دلایل تعلیق فرایند:

- **مبادله :** برای آوردن فرایند آماده، به اجرا نیاز به فضای حافظه آزاد است.
- **دلایل دیگر سیستم عامل**: ممکن است سیستم عامل فرایندی را که مظنون به ایجاد مشکل است را معلق کند.
- **درخواست کاربر محاوره ای:** ممکن است کاربر بخواهد به منظور اشکال زدایی یا استفاده از منابع اجرای برنامه را معلق کند.
- **ترتیب زمانی:** ممکن است فرایندی به طور دوره ای اجرا شود و هنگام انتظار به صورت معلق باشد.(مانند فرآیند حسابداری)
- **درخواست فرایند پدر:** ممکن است فرایندی اجرای فرایند دیگری را که خودش بوجود آورده است به تعلیق بیاندازد.مثل درخواست پدر برای هماهنگی فرزندان.

شرح فرایند:



فرایند ها و منابع (تخصیص منابع در لحظه ای از زمان)

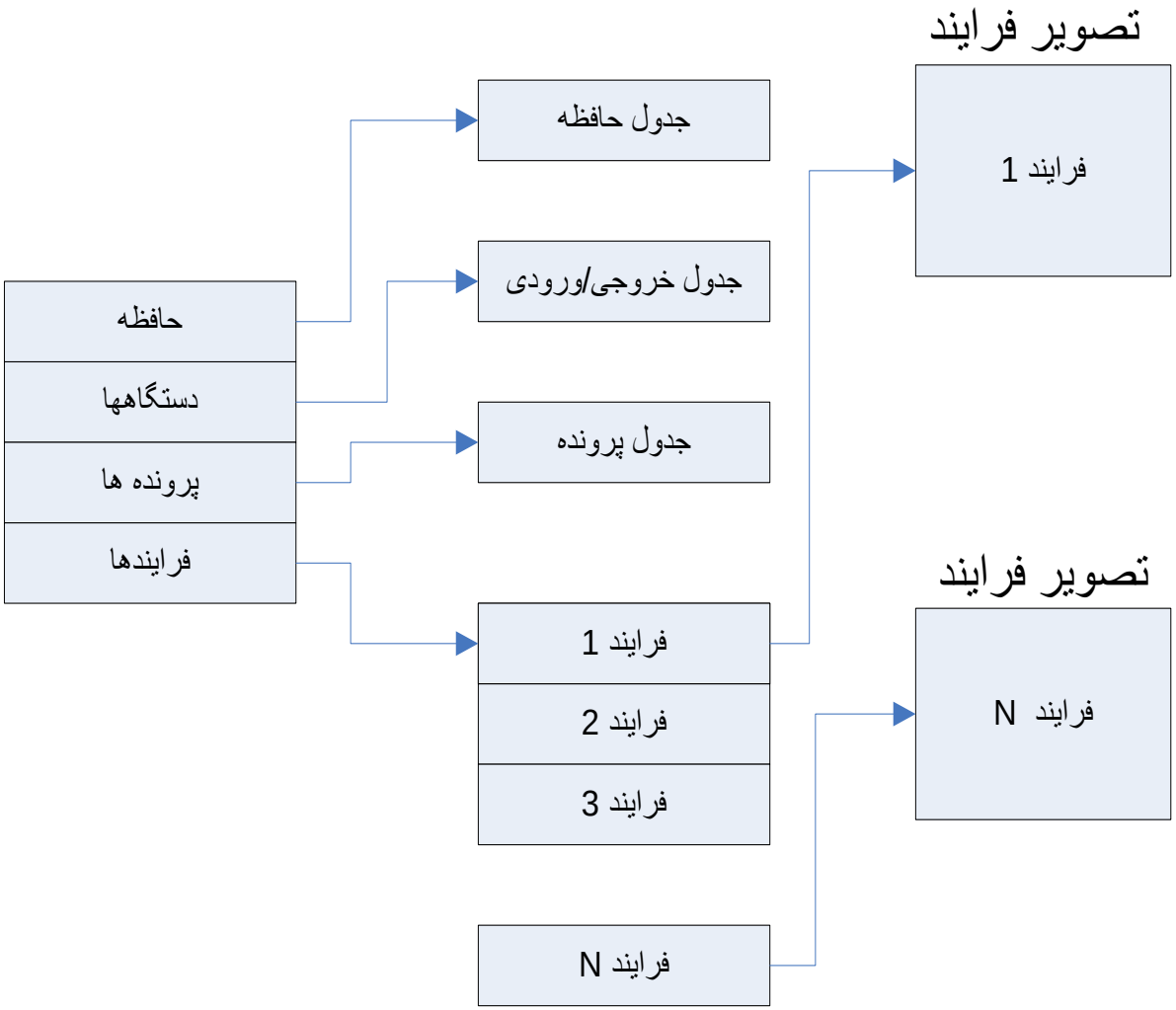
ساختار کنترل سیستم عامل:

- سیستم عامل برای مدیریت فرایندها و منابع، باید اطلاعاتی در مورد وضعیت کنونی هر منبع و فرایند داشته باشد.

- برای تهیه این اطلاعات سیستم عامل برای هر موجودیتی که مدیریت میکند، جداول اطلاعاتی لازم را ساخته و مدیریت میکند.

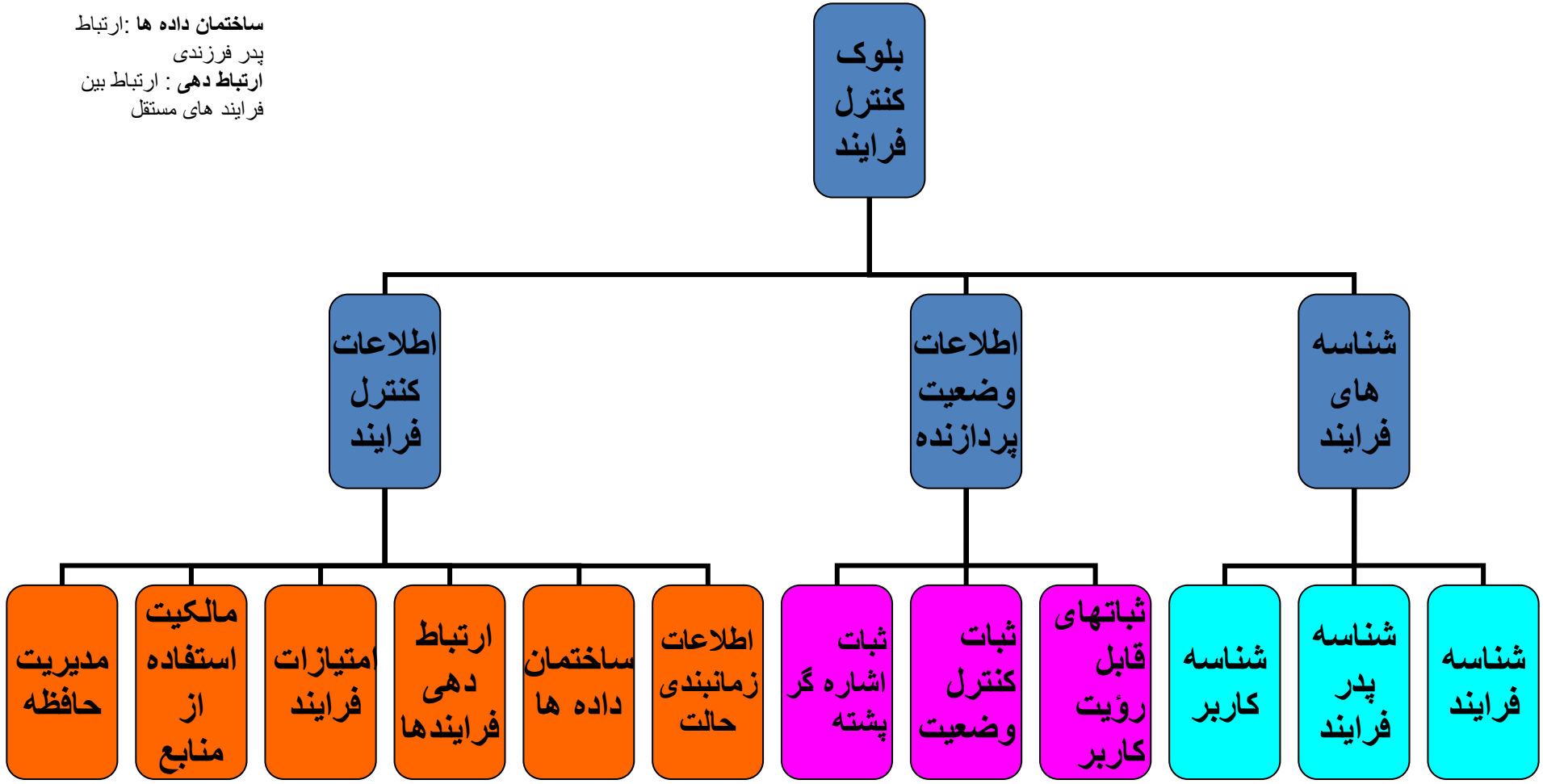
ساختار کنترل سیستم عامل:

- سیستم عامل ازچهار نوع جدول برای مدیریت منابع استفاده میکند:
  - جدول حافظه (اصلی وثانوی)
  - جدول ورودی/خروجی
  - جدول پرونده(محل ان در ثانوی)
  - جدول فرایند



اجزاء متداول بلوک کنترل فرایند (PCB) :

ساختمان داده ها :ارتباط پدر فرزندی
ارتباط دهی : ارتباط بین فرایند های مستقل



حالات اجرا:

- اکثر پردازنده ها حداقل از دو حالت اجرا حمایت میکنند:
  - حالت کاربر(کم امتیاز) : برنامه کاربران در این حالت اجرا میشود.
  - حالت هسته (ممتاز / سیستم / کنترل)
  - تغییر حالت معمولا در واکنش به وقفه ها، فراخوانی سیستم و همینطور بعضی دستورالعمل های خاص (CHM) انجام می شود.
  - تنها حالت هسته میتواند ساختمان داده ها را اصلاح کند.

مراحل ایجاد فرایند جدید:

- تخصیص یک شناسه یکتا به فرایند جدید:
- تخصیص فضا به فرایند
- مقدار گذاری اولیه بلوک کنترل فرایند
  - شناسه فرایند، شناسه پدر
  - جز شمارنده برنامه و اشاره گر پشته بقیه با صفر مقدار دهی میشوند.
  - اطلاعات کنترل فرایند بر اساس مقدار پیش فرض مقدار دهی میشوند.
- برقراری پیوند های لازم (باید در صف آماده قرار داد)
- ایجاد و گسترش ساختمان داده های دیگر
  - حافظه، پرونده ها،

تعویض حالت فرایند:

- ما معمولاً در یک سیستم بین فرایندهای گوناگون سوئیچ میکنیم. عواملی که موجب تعویض فرایند میشوند عبارتند از:
  - **وقفه خارجی**
    - وقفه ساعت (پردازنده به فرایند دیگر داده شود)
    - وقفه ورودی/خروجی
  - **تله داخلی**
    - خطای صفحه
    - دستورالعمل غیر مجاز
  - **...**

تعویض حالت فرایند:

- در صورت بروز هر یک از عوامل قبلی کارهای زیر انجام میشود:
  - وضعیت فعلی پردازنده (ثبات ها، پرچمها) ذخیره میشود.
  - اشاره گر برنامه با آدرس اولین دستورالعمل روال مناسب مقدار دهی میشود.
  - به حالت هسته تغییر حالت میشود، بنابراین دستورات ممتاز میتوانند استفاده شوند.

مراحل تعویض حالت فرایند:

- متن برنامه (ثباتها، ...) ذخیره میشوند.
- حالت فرایند فعلی به روز میشود(اجرا به مسدود،آماده،خروج)
- کنترل به صف مناسب(صف مسدود،معلق،آماده) واگذار میشود.
- انتخاب فرایند دیگری برای اجرا
- به روز کردن بلوک کنترل فرایند انتخاب شده
- به روز کردن ساختمان داده های مدیریت حافظه
- بار گذاری مجدد متن برنامه