

# Object Petri Nets (OPN)

مهرداد مهدوی ۸۳۲۰۶۰۵۴

**هدف از مدل :** هدف از این مدل ترکیب مفاهیم شی گزایی مانند ارث بری، چند ریختی، مقید سازی پویا و کپسوله سازی داده ها با مدل Petri Net ها می باشد.

**کاربرد مدل :** این مدل برای مدل سازی سیستم های پیچیده با چند سطح فعالیت مانند سیستم های پیچیده افزایشی، سیستم های عامل شی گرا کاربرد دارد.

**رابطه با مدل های قبلی :** ثابت شده است که OPN از نظر رفتاری قابل تبدیل به Coloured Petri Net ها می باشند. در واقع روند طی شده زیر منجر به ایجاد این مدل شده است :

Coloured Petri Nets (CPN) → Modular CPN(MCPN) → Object Based PN(OBPN) → Object Oriented PN(OOPN) → Object Petri Nets(OPN)

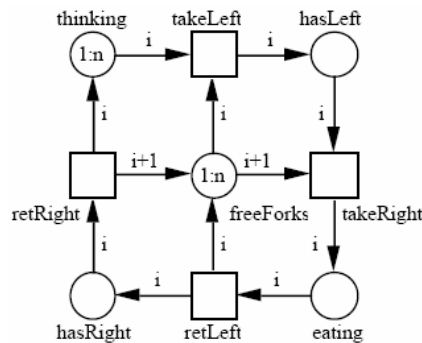
**رابطه با Actor ها :** OPN ها یک مدل فرمال برای سیستم های actor می باشند. OPN ها سیستم های توزیع شده و همروند را مدل می کنند. هر نمونه از کلاس های OPN به عنوان یک عامل محاسباتی مستقل می باشد و انتقال پیغام بین اشیا از طریق ارسال token ها صورت می گیرد. ایجاد actor های جدید با ایجاد token هایی که نمونه ای از کلاس خاص هستند، امکان پذیر است .

**مدل ارتباطی :** OPN ها می تواند مدل ارتباطی call/return را مدلسازی نمایند. این مدل در صورتی که فرستنده منتظر پاسخ بماند، هماهنگ است و در صورتی که فرستنده به کار خود بعد از ارسال پیغام ادامه دهد، ناهماهنگ می باشد. ارتباط Pattern-directed نیز بین اشیا قابل مدل سازی است که همان نقش actorSpace را در سیستم های actor دارد.

## ابزار مدل سازی :

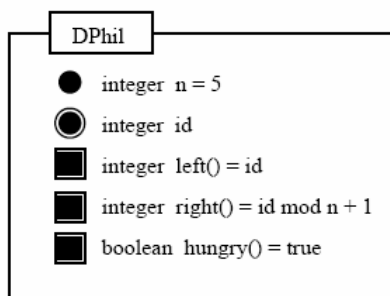
- ۱- با استفاده از زبان متنی LOOPN++ می تواند مدل سازی بر پایه زبان را انجام داد.
- ۲- با افافه کردن notation هایی به مدل ساز های گرافیکی Petri Net ها، می توان سیستم ها را به صورت گرافیکی نیز مدل کرد.

**نحو و معنا :** در Petri Net ها از دایره برای نشان دادن place ها (نگه دارنده token ها) و مربع برای نشان دادن انتقال ها (تغییر توزیع token ها و حالت شبکه) و ارک های جهت دار برای نشان تاثیر انتقال ها در place های همسایه به کار می روند. در CPN ، token ها حاوی داده ای به عنوان مقدار هستند. place ها بیانگر نوع داده ای که نگهداری می کنند، هستند و ارک ها نشان می دهند که چه داده ای مصرف می شود و چه داده ای تولید می شود و انتقال ها حاوی گاردی برای اعمال محدودیت ها می باشند. مدل مسئله فیلسوف ها با CPN در شکل ۱ نشان داده شده است. OPN معانی موجود در CPN را برای انطباق با مفاهیم شی گزایی قوی تر می کند.

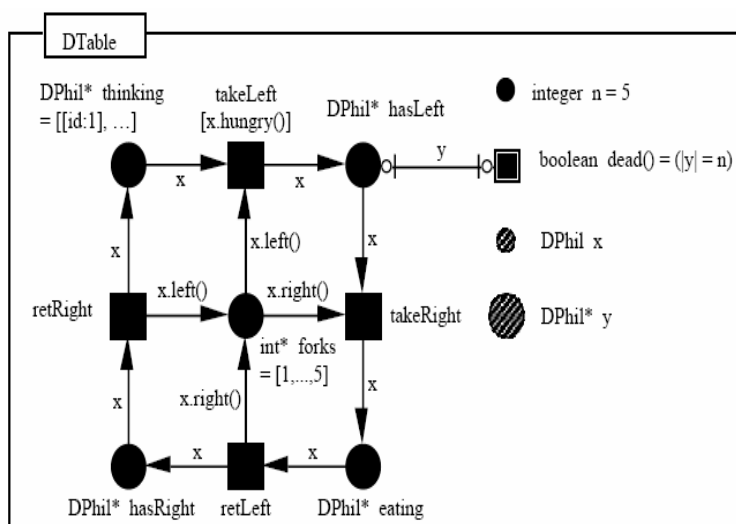


شکل ۱ : مسئله فیلسوف ها با Coloured Petri Nets

در OPN هر Petri Net را می توان به عنوان کلاس تعریف کرد که بعداً می توان نمونه هایی از آن ایجاد کرد. هر کلاس حاوی داده و توابع است که داده ها را مانند place با دایره و توابع را با مربع نشان می دهیم. نکته قوت دیگر وجود توابعی است که می توانند به داده ها، دسترسی فقط خواندن داشته باشند. عناصری که از کلاس دیگر ارث برده می شوند، با رنگ خاکستری نشان داده می شوند و عناصر خود کلاس با رنگ سیاه نشان داده می شوند. شکل ۲ کلاس فیلسوف را نشان می دهد و شکل ۳ مدل مسئله فیلسوف ها را با OPN نشان می دهد.



شکل ۲: نمونه ای از کلاس با داده ها و توابع



شکل ۳: مدل مسئله فیلسوف ها با OPN ها