



دانشگاه صنعتی شریف  
دانشکده مهندسی کامپیوتر

عنوان:

# الگوها در سیستم های نهفته بی درنگ

نویسنده

علی محسنی نژاد

استاد

دکتر رامان رامسین

مرداد ۱۴۰۳

## فهرست مطالب

۳	۱	مقدمه
۴	۲	الگوهای طراحی برای دسترسی به سخت افزار
۴	۱.۲	الگوی Hardware Proxy
۵	۲.۲	الگوی Hardware Adapter
۶	۳	مراجع

## ۱ مقدمه

این گزارش به طور مفصل به توضیح الگوهای معرفی شده در مقالات و کتب مختلف در حوزه سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ می‌پردازد. برای درک عمیق‌تر این الگوها، باید ابتدا مشخص شود که منظور از سیستم‌های نهفته بی‌درنگ چیست. سیستم‌های نهفته در بخش‌های زیادی از زندگی روزمره وجود دارند؛ به طور مثال سیستم‌های رادیویی، سیستم‌های ناوبری، سیستم‌های تصویربرداری. به طور کلی یک سیستم نهفته را می‌توان اینگونه تعریف کرد: «یک سیستم کامپیوتری که به طور مشخص برای انجام یک کار در دنیای واقعی تخصیص داده شده و هدف آن ایجاد یک محیط کامپیوتری با کاربری عام نیست» [۱]. یک دسته مهم از سیستم‌های نهفته، سیستم‌های بی‌درنگ هستند. «سیستم‌های بی‌درنگ، سیستم‌هایی هستند که در آن‌ها قیدهای زمانی مشخص باید برآورده شوند تا سیستم بتواند به درستی کار کند» [۱].

حال که مفهوم سیستم‌های نهفته بی‌درنگ را دریافتیم، باید تعریفی از الگو در این سیستم‌ها ارائه دهیم. منابع متنوع تعاریف متفاوتی از الگوها ارائه کرده‌اند و بسیاری از آن‌ها این تعریف را به الگوهای طراحی محدود می‌کنند [۱]. هدف این گزارش تقسیم‌بندی الگوهای نرم‌افزاری به طور کلی نیست و صرفاً می‌خواهیم الگوهای مورد استفاده در سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ را بررسی کنیم. Zalewski [۲] می‌گوید: «یک الگو یک مدل یا یک قالب نرم‌افزاری است که به فرایند ایجاد نرم‌افزار کمک می‌کند.» این تعریف در عین سادگی، جامع است؛ به طوری که الگوهای طراحی، معماری و فرایندی را در خود شامل می‌شود. با این حال این مقاله نیز مانند بسیاری از دیگر مقالات، تعریف جدیدی از الگوها در سیستم‌های نهفته بی‌درنگ ارائه نکرده‌اند و برای تعریف آن به تعریف Gamma و دیگران [۳] از الگوهای طراحی ارجاع داده‌اند.

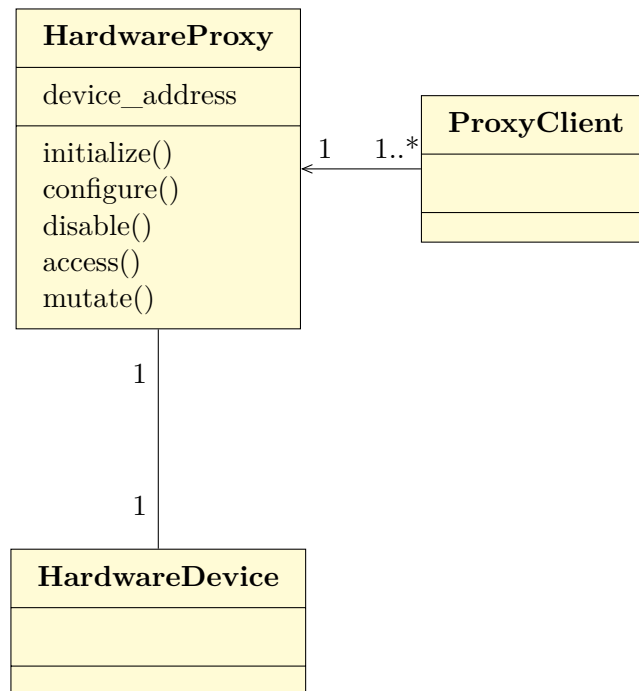
**ساختار گزارش و مطالبی که گفته می‌شود.**

## ۲ الگوهای طراحی برای دسترسی به سخت افزار

نرم افزارهای نهفته بر روی یک بستر سخت افزاری مستقر می شوند و معمولاً بسیاری از قابلیت های آنها ملزم به ارتباط با سخت افزار می شود. به همین دلیل Douglass [۱] یک دسته از الگوها را با عنوان الگوهای دسترسی به سخت افزار معرفی می کند.

### ۱.۲ الگوی Hardware Proxy

این الگو با ایجاد یک رابط روی یک جزء سخت افزاری، یک دسترسی مستقل از پیچیدگی های اتصال به سخت افزار برای کلاینت ایجاد می کند. این الگو با معرفی یک کلاس به نام پروکسی بین سخت افزار و کلاینت، باعث می شود که تمامی عملیات وابسته به سخت افزار در پروکسی انجام شود و در صورت تغییر در سخت افزار، هیچ تغییری به کلاینت تحمیل نشود. در این الگو بر روی یک جزء سخت افزاری، یک پروکسی قرار گرفته و کلاینتان متعدد می توانند از آن سرویس بگیرند. لازم به ذکر است که ارتباط پروکسی و سخت افزار بر پایه یک «رابط قابل آدرس دهی توسط نرم افزار» است. دیاگرام کلاس این الگو در شکل ۱ رسم شده است.



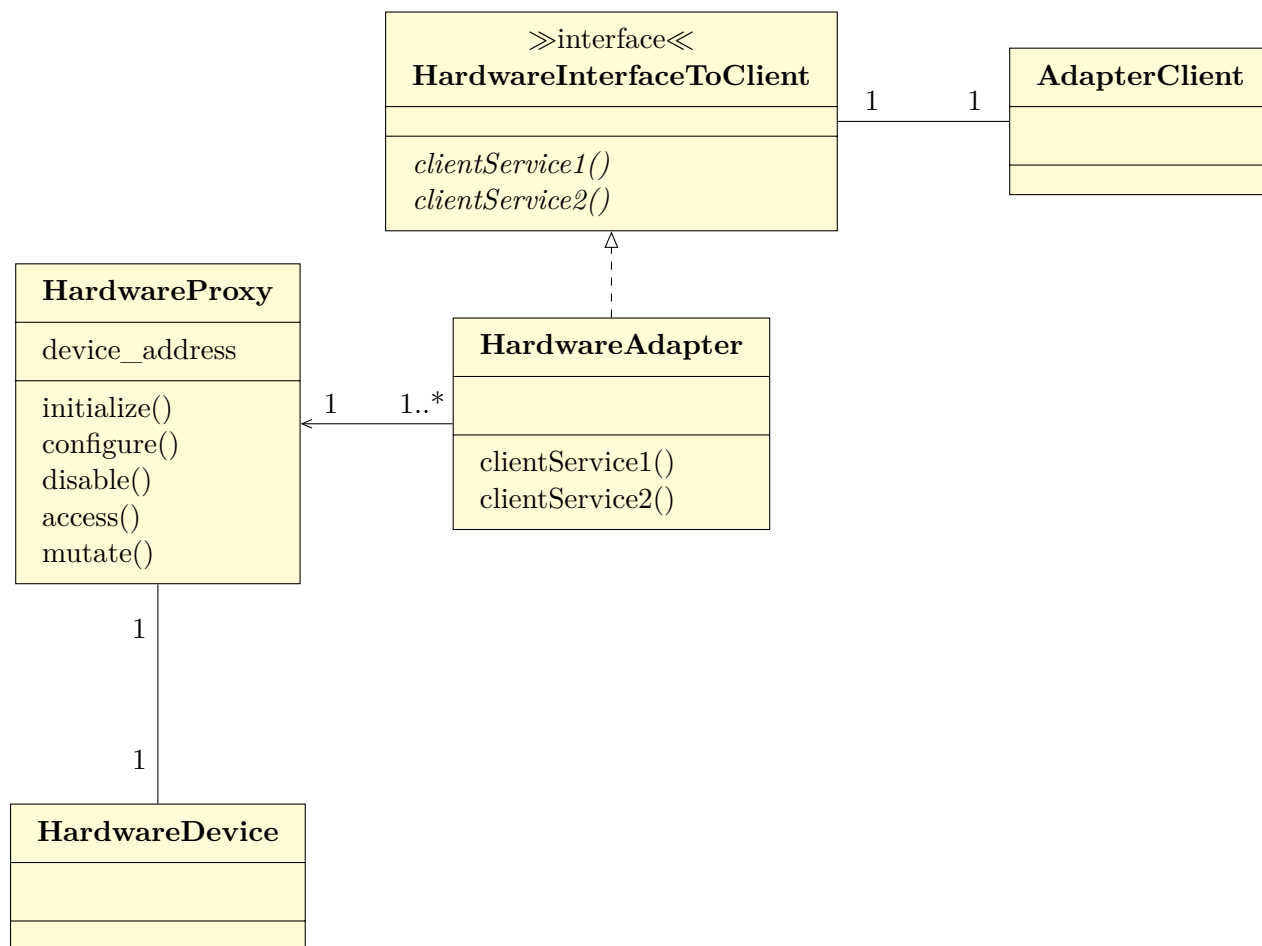
شکل ۱: دیاگرام کلاس Hardware Proxy

همانطور که در شکل ۱ دیده می شود، کلاس پروکسی توابع مشخصی را در اختیار کلاینت ها قرار می دهد<sup>۱</sup>. توضیحات مربوط به هر یک از توابع کلاس پروکسی در شکل زیر داده شده است:

- initialize: این تابع برای آماده سازی اولیه ارتباط با سخت افزار استفاده می شود و معمولاً تنها یک بار صدا زده می شود.
  - configure: این تابع برای ارسال تنظیمات برای سخت افزار استفاده می شود. معمولاً باید در سخت افزار تنظیماتی قرار داده شود که آن را قابل استفاده کند.
  - disable: این تابع برای غیرفعال کردن سخت افزار به صورت امن استفاده می شود.
  - access: این تابع برای دریافت اطلاعات از طرف سخت افزار استفاده می شود.
  - mutate: این تابع برای فرستادن اطلاعات به سمت سخت افزار استفاده می شود.
- <sup>۱</sup>توابع دیگری نیز در [۱] گفته شده ولی اینجا تنها توابع public کلاس پروکسی را بررسی می کنیم.

## ۲.۲ الگوی Hardware Adapter

این الگو مشابه الگوی Adapter که Gamma و دیگران [۳] معرفی کرده‌اند تعریف شده. استفاده از این الگو این اجازه را می‌دهد که کلاینتی که انتظار یک رابط خاص با سخت‌افزار را دارد، بتواند با سخت‌افزارهای مختلف بدون این که متوجه تفاوت‌های آن‌ها شود ارتباط بگیرد. این الگو روی ساختار الگوی Hardware Proxy بنا شده‌است و دیاگرام کلاس آن در شکل ۲ ترسیم شده‌است.



شکل ۲: دیاگرام کلاس Hardware Adapter

همانطور که در شکل ۲ دیده می‌شود، کلاس کلاینت سرویس‌های مورد انتظار خود را از رابط **HardwareInterfaceToClient** انتظار دارد. در این ساختار، کلاس آداپتور، سرویس‌های مورد انتظار کلاینت را به سرویس‌های ارائه‌شده از طرف سخت‌افزار ترجمه می‌کند. این کار اجازه می‌دهد که در صورت تغییر سخت‌افزار (و متناظراً پروکسی)، تنها با ایجاد پیاده‌سازی جدید برای رابط آداپتور، نیازی به تغییر در کلاینت نباشد.

## ۳ مراجع

- Douglass, Bruce Powel. Design patterns for embedded systems in C: an embedded software [۱]  
engineering toolkit. Elsevier, 2010.
- Zalewski, Janusz. "Real-time software architectures and design patterns: Fundamental con- [۲]  
cepts and their consequences." Annual Reviews in Control 25 (2001): 133-146.
- Gamma, Erich, et al. "Design patterns: Abstraction and reuse of object-oriented design." [۳]  
ECOOP'93—Object-Oriented Programming: 7th European Conference Kaiserslautern, Ger-  
many, July 26–30, 1993 Proceedings 7. Springer Berlin Heidelberg, 1993.