

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

طراحی شیء گرای سیستم‌ها

دکتر محسن صدیقی مُشکِنانی

|                     |   |                                                                                                 |
|---------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه             | : | صدیقی مُشکنانی، محسن، ۱۳۲۹ -                                                                    |
| عنوان و نام پدیدآور | : | طراحی شیء گرای سیستم‌ها/ نوشته گرییدی بوج؛ ترجمه و تألیف محسن صدیقی مُشکنانی.                   |
| مشخصات نشر          | : | تهران: نشر مُمد، ۱۳۹۳.                                                                          |
| مشخصات ظاهری        | : | ۱۳۶ص.: مصور، جدول، نمودار.                                                                      |
| شابک                | : | ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۶۷۳-۴-۱                                                                               |
| وضعیت فهرست نویسی   | : | فیبا                                                                                            |
| یادداشت             | : | بخش‌هایی از کتاب حاضر ترجمه از "Object oriented design with applications" تألیف گرییدی بوج است. |
| موضوع               | : | برنامه نویسی شیء گرا                                                                            |
| شناسه افزوده        | : | بوج، گرییدی                                                                                     |
| شناسه افزوده        | : | Booch, Grady                                                                                    |
| رده بندی کنگره      | : | ۱۳۹۳ ط ۴/ص ۴۴/۶۴۶ QAV۶                                                                          |
| رده بندی دیویی      | : | ۰۰۵/۱                                                                                           |
| شماره کتابشناسی ملی | : | ۳۷۳۶۶۱۳                                                                                         |



|                              |   |                                                                                     |
|------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان کتاب                   | : | طراحی شیء گرای سیستم‌ها                                                             |
| ناشر                         | : | نشر مُمد - ۰۹۱۲۳۴۴۹۱۶۰                                                              |
| نویسنده                      | : | گرییدی بوج                                                                          |
| ترجمه و تألیف                | : | صدیقی مُشکنانی، محسن                                                                |
| حرف‌چینی و ارائه‌ی الکترونیک | : | شقیعی علویجه، علی                                                                   |
| وبگاه                        | : | <a href="http://sadighim.ir/books/oo_design">http://sadighim.ir/books/oo_design</a> |
| چاپ دیجیتال                  | : | آپنوس                                                                               |
| نوبت چاپ                     | : | اول، ۱۳۹۳                                                                           |
| تیراژ                        | : | ۵۰۰ جلد                                                                             |
| تعداد صفحات                  | : | ۱۳۶، وزیری                                                                          |

## نسخه‌ی الکترونیکی

نسخه‌ی الکترونیکی کتاب از طریق سایت [www.shop.momedpub.ir](http://www.shop.momedpub.ir) قابل خریداری است.

این نسخه مزایای قابل توجهی دارد؛ از جمله:

- سبک، کم حجم و همراه؛
- با امکان مطالعه روی رایانه، گوشی همراه و pad؛
- امکان حرکت ساده و سریع در متن کتاب، تنها با کلیک روی عناوین و آدرس‌های برگشت؛
- امکان دسترسی مستقیم به سایت‌ها و منابع مطرح شده در کتاب، تنها با کلیک کردن روی آنها؛
- امکان جستجوی الکترونیکی در متن کتاب؛
- دسترسی به سایت کتاب و امکانات و پشتیبانی‌های موجود؛
- و قیمت کمتر؛

## پیش گفتار

گریدی بوچ<sup>۱</sup> یکی از معروف ترین و شناخته شده ترین صاحب نظران در مورد مدل شیء گرا در جهان است. کتاب طراحی شیء گرا و کاربردها<sup>۲</sup> که در سال ۱۹۹۱ میلادی توسط ایشان نوشته شده است، همچنان یکی از مشخص ترین متون درسی و یک مرجع عمومی برای تحلیل، طراحی و برنامه سازی شیء گرا می باشد.

فصل اول این کتاب به موضوع پیچیدگی<sup>۳</sup> در کل و پیچیدگی نرم افزار و نقش تفکیک<sup>۴</sup>، تجزیه<sup>۵</sup> و سلسله مراتب<sup>۶</sup> در برخورد با آن، می پردازد.

در فصل دوم مدل شیء گرا<sup>۷</sup> و ارکان اصلی شامل تجزیه، دربرگیری<sup>۸</sup>، مؤلفه ای بودن<sup>۹</sup> و سلسله مراتب و همچنین ارکان فرعی آن شامل نوع بندی<sup>۱۰</sup>، توازی یا همجودی<sup>۱۱</sup> و ماندگاری<sup>۱۲</sup> تبیین شده است.

فصل سوم به شیء ها<sup>۱۳</sup>، کلاس ها<sup>۱۴</sup> و ویژگی های آنها و همچنین به روابط مختلف بین شیء ها، بین کلاس ها و بین شیء ها و کلاس ها می پردازد.

فصل چهارم حاوی موضوع طبقه بندی یا کلاس بندی<sup>۱۵</sup>، ارتباط آن با مدل شیء، مشکلات کلاس بندی، روش هایی برای شناسایی و تعیین شیء ها، کلاس ها و همچنین ارتباط و رفتار آنها با یکدیگر (مکانیزم<sup>۱۶</sup>) می باشد.

فصل پنجم قواعد علامت گذاری برای چهار نمودار اصلی و دو نمودار کمکی را ارائه می کند. نمودارهای اصلی شامل نمودار کلاس<sup>۱۷</sup>، نمودار شیء<sup>۱۸</sup>، نمودار مؤلفه<sup>۱۹</sup> و نمودار فرایند<sup>۲۰</sup> می باشد. نمودارهای کمکی شامل دو نمودار تغییر حالت<sup>۲۱</sup> و نمودار زمانی<sup>۲۲</sup> است.

در فصل ششم فرایند طراحی شیء گرا به عنوان یک فرایند فزاینده<sup>۲۳</sup> و تکرار شونده<sup>۲۴</sup> مورد بحث قرار گرفته و قدم های اصلی در این راه مطرح شده است: شناسایی و تعیین شیء ها و کلاس ها در سطحی از تجزیه، شناسایی

<sup>14</sup> classe  
<sup>15</sup> classification  
<sup>16</sup> mechanism  
<sup>17</sup> class diagram  
<sup>18</sup> object diagram  
<sup>19</sup> module diagram  
<sup>20</sup> process diagram  
<sup>21</sup> state transition diagram  
<sup>22</sup> timing diagram  
<sup>23</sup> incremental  
<sup>24</sup> iterative

<sup>1</sup> Grady Booch  
<sup>2</sup> Booch, G. (1991). "Object Oriented Design with Applications", Benjamin.  
<sup>3</sup> complexity  
<sup>4</sup> decomposition  
<sup>5</sup> abstraction  
<sup>6</sup> hierarchy  
<sup>7</sup> object model  
<sup>8</sup> encapsulation  
<sup>9</sup> modularity  
<sup>10</sup> typing  
<sup>11</sup> concurrency  
<sup>12</sup> persistence  
<sup>13</sup> object

و تعیین معنی<sup>۱</sup> این کلاس‌ها و شیء‌ها، شناسایی و تعیین روابط بین این کلاس‌ها و شیء‌ها، و بالاخره پیاده‌سازی این کلاس‌ها و شیء‌ها.

در فصل هفتم نکات عملی<sup>۲</sup> در طراحی شیء‌گرا، نقش این روش در چرخه‌ی عمر نرم‌افزار و تأثیر آن در مدیریت نرم‌افزار مورد بررسی قرار می‌گیرد.

بقیه فصول کتاب بوج (فصول هشتم تا سیزدهم) حاوی پنج کاربرد در زمینه‌های مختلف است، که هر یک طی یک فصل توسط یک زبان شیء‌گرا ارایه شده است.

این نوشتار ترجمه‌ی منتخبی از مطالب فصول اول تا هفتم کتاب بوج است. منتخبی که سعی شده است ساختار و اهداف اصلی بوج را دربر داشته باشد. بخش "خلاصه"<sup>۳</sup> از هر فصل به‌طور کامل ترجمه شده است. در عین حال در حاشیه متن عناوینی نیز قید شده است، به این امید که متن را برای خواننده گویاتر نماید. قواعد علامت‌گذاری<sup>۴</sup> UML نیز که بعدها توسط بوج و همکارانش در مؤسسه‌ی غیر انتفاعی OMG<sup>۵</sup> به‌جای علامت‌گذاری فصل پنج ارائه گردید و اکنون عملاً به‌صورت یک استاندارد برای مدل‌سازی شیء‌گرا در آمده است، در قالب فصل ۸ اضافه شده است. و نکته آخر اینکه در انتهای هر فصل، قسمتی با عنوان پرسش و تعدادی مسأله، اضافه کردم.

الحمد لله رب العالمین

محسن صدیقی مُشکَنانی

[www.sadighim.ir](http://www.sadighim.ir)

<sup>۴</sup> Unified Modeling Language

<sup>۵</sup> Object Management Group

<sup>۱</sup> semantics

<sup>۲</sup> pragmatics

<sup>۳</sup> summary

# فهرست مطالب

|     |                                               |
|-----|-----------------------------------------------|
| ۱   | فصل ۱. پیچیدگی                                |
| ۱-۱ | ۱-۱ پنج ویژگی سیستم‌های پیچیده                |
| ۲   | ۱-۲ فرم متعارف یک سیستم پیچیده                |
| ۴   | ۱-۳ محدودیت‌های انسان در برخورد با پیچیدگی‌ها |
| ۴   | ۱-۴ به نظم آوردن آشفتگی                       |
| ۶   | ۱-۵ مدل‌های طراحی شیء گرا                     |
| ۶   | ۱-۶ خلاصه‌ی فصل اول: پیچیدگی                  |
| ۷   | ۱-۷ پرسش                                      |
| ۹   | فصل ۲. مدل شیء                                |
| ۱۰  | ۲-۱ عوامل شکل‌گیری مدل شیء                    |
| ۱۰  | ۲-۲ برنامه‌سازی، طراحی و تحلیل شیء گرا        |
| ۱۱  | ۲-۳ ارکان مدل شیء                             |
| ۱۸  | ۲-۴ خلاصه‌ی فصل دوم: مدل شیء                  |
| ۱۹  | ۲-۵ پرسش                                      |
| ۲۱  | فصل ۳. کلاس‌ها و شیء‌ها                       |
| ۲۱  | ۳-۱ ماهیت شیئی                                |
| ۲۴  | ۳-۲ انواع روابط شیء‌ها با یکدیگر              |
| ۲۵  | ۳-۳ ماهیت کلاسی                               |
| ۲۶  | ۳-۴ انواع روابط کلاس‌ها با یکدیگر             |
| ۲۹  | ۳-۵ نقش متقابل کلاس‌ها و شیء‌ها               |
| ۳۰  | ۳-۶ ساخت کلاس‌ها و شیء‌های باکیفیت            |
| ۳۳  | ۳-۷ خلاصه‌ی فصل سوم: کلاس‌ها و شیء‌ها         |
| ۳۴  | ۳-۸ پرسش                                      |
| ۳۹  | فصل ۴. دسته‌بندی                              |
| ۳۹  | ۴-۱ دسته‌بندی و طراحی شیء گرا                 |
| ۴۳  | ۴-۲ شناسایی و تعیین کلاس‌ها و شیء‌ها          |
| ۴۶  | ۴-۳ شناسایی و تعیین تجربه‌های کلیدی           |
| ۴۷  | ۴-۴ شناسایی و تعیین مکانیزم‌ها                |
| ۴۸  | ۴-۵ خلاصه‌ی فصل چهارم: طبقه‌بندی              |
| ۴۹  | ۴-۶ پرسش                                      |
| ۵۱  | فصل ۵. علامت‌گذاری                            |
| ۵۵  | ۵-۱ عناصر علامت‌گذاری طراحی شیء گرا           |

|     |                                                                           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| ۵۷  | ۵-۲ نمودار کلاس                                                           |
| ۶۹  | ۵-۳ نمودارهای تغییر حالت                                                  |
| ۷۱  | ۵-۴ نمودارهای شیء                                                         |
| ۷۷  | ۵-۵ نمودارهای زمانی                                                       |
| ۷۸  | ۵-۶ نمودارهای مؤلفه                                                       |
| ۸۱  | ۵-۷ نمودار فرایند                                                         |
| ۸۳  | ۵-۸ محصول طراحی شیء گرا                                                   |
| ۸۳  | ۵-۹ خلاصه‌ی فصل پنجم: علامت گذاری                                         |
| ۸۴  | ۵-۱۰ پرسش                                                                 |
| ۸۷  | <b>فصل ۶. فرایند طراحی شیء گرا</b>                                        |
| ۸۸  | ۶-۱ شناسایی و تعیین کلاس‌ها و شیء‌ها                                      |
| ۸۸  | ۶-۲ شناسایی و تعیین معانی کلاس‌ها و شیء‌ها                                |
| ۸۹  | ۶-۳ شناسایی و تعیین روابط بین کلاس‌ها و شیء‌ها                            |
| ۹۱  | ۶-۴ پیاده‌سازی کلاس‌ها و شیء‌ها                                           |
| ۹۱  | ۶-۵ خلاصه‌ی فصل ششم: فرایند طراحی شیء گرا                                 |
| ۹۲  | ۶-۶ پرسش                                                                  |
| ۹۵  | <b>فصل ۷. نکات عملی</b>                                                   |
| ۹۵  | ۷-۱ طراحی شیء گرا در چرخه‌ی عمر نرم افزار                                 |
| ۹۸  | ۷-۲ مدیریت پروژه                                                          |
| ۹۹  | ۷-۳ مهارت‌های تصمیم‌های ایجاد و توسعه                                     |
| ۱۰۰ | ۷-۴ مزایا و خطرات طراحی شیء گرا                                           |
| ۱۰۱ | ۷-۵ انتقال به طراحی شیء گرا                                               |
| ۱۰۱ | ۷-۶ جایگاه موجودیت‌های انسانی از محیط عملیاتی در سیستم کامپیوتری مورد نظر |
| ۱۰۳ | ۷-۷ خلاصه‌ی فصل هفتم: نکات عملی در طراحی شیء گرا                          |
| ۱۰۳ | ۷-۸ پرسش                                                                  |
| ۱۰۵ | <b>فصل ۸. زبان مدل‌سازی یکپارچه</b>                                       |
| ۱۰۵ | ۸-۱ UML چیست؟                                                             |
| ۱۰۶ | ۸-۲ نمودارهای UML                                                         |
| ۱۰۶ | ۸-۳ نمودارهای مورد کاربرد                                                 |
| ۱۰۷ | ۸-۴ علامت گذاری کلاس‌ها و شیء‌ها در UML                                   |
| ۱۰۸ | ۸-۵ نمودار کلاس                                                           |
| ۱۰۹ | ۸-۶ نمودارهای تعامل                                                       |
| ۱۱۱ | ۸-۷ نمودارهای حالت                                                        |
| ۱۱۲ | ۸-۸ بسته‌ها                                                               |
| ۱۱۳ | ۸-۹ نمودارهای همکاری همزمان                                               |
| ۱۱۴ | ۸-۱۰ تبادل پیام در نمودارهای همکاری همزمان                                |
| ۱۱۴ | ۸-۱۱ نمودار فعالیت                                                        |
| ۱۱۶ | ۸-۱۲ نمودار استقرار                                                       |
| ۱۱۶ | ۸-۱۳ راهکارهای گسترش UML                                                  |
| ۱۱۷ | ۸-۱۴ پرسش                                                                 |