

## پیوست ۴) موازین و اخلاق حرفه‌ای در مهندسی نرم‌افزار

خلاصه برخی از تجارب جهانی در مورد موازین و اخلاق حرفه‌ای در مهندسی نرم‌افزار در این پیوست ارائه شده است.

### ۱. مقدمه

در بسیاری از حرفه‌ها و مشاغل، به‌ویژه در حرفه‌هایی که نتایج فعالیت در آنها مستقیماً با امنیت و سلامت جامعه مرتبط است مانند پزشکی، وکالت و حسابداری، نظام‌های تشخیص صلاحیت و مجوزدهی<sup>۱</sup> سابقه طولانی دارد. از بین رشته‌های مهندسی نیز تشخیص صلاحیت مهندسان ساختمان و رشته‌های مرتبط با آن، به دلیل اهمیت و نقش نتایج فعالیت آنان در ایمنی بناها و جلوگیری از خسارات مالی و انسانی، پیشینه طولانی‌تری دارد. با توسعه و پیچیدگی فعالیت‌های اقتصادی و حرفه‌ای، به تدریج دامنه اینگونه نظام‌ها نیز گسترده‌تر شده است، به گونه‌ای که امروزه در برخی از کشورهای پیشرفته (مانند آمریکا، کانادا و انگلستان) استفاده رسمی از عنوان «مهندس» به عنوان یک پیشوند شغلی، مطابق قانون تنها توسط کسانی مجاز است که مجوزهای لازم را از مراجع ذی ربط دریافت کرده باشند. به دلیل عام بودن این عنوان، رفته‌رفته عنوان رسمی‌تر «مهندس حرفه‌ای<sup>۲</sup>» برای اشاره به مهندسان مجوزدار مصطلح شده است.

منظور از مهندس حرفه‌ای (PE) کسی است که با دارا بودن شرایط لازم از نظر تحصیلات و تجربیات حرفه‌ای، توسط یک مرجع ذی صلاح تشخیص صلاحیت شده و مجاز به استفاده رسمی از عنوان مهندس به عنوان یک پیشوند شغلی می‌باشد. قوانین تشخیص صلاحیت و مجوزدهی به مهندسان حرفه‌ای در هر کشور و یا ایالت (در آمریکا) متفاوت است، اما به طور کلی شرایط عمومی زیر جزء معیارهای یک مهندس حرفه‌ای به‌شمار می‌رود:

- دارا بودن یک مدرک دانشگاهی در یکی از رشته‌های مهندسی از یکی از دانشگاه‌های معتبر
- دارا بودن حداقلی از تجربه شغلی و حرفه‌ای در رشته موردنظر
- گذراندن آزمون‌های نظری (و عملی) در رشته موردنظر
- احراز پایبندی به موازین اخلاقی و حرفه‌ای مهندسی (از طریق پذیرش میثاق‌های حرفه‌ای، سوگندنامه‌ها و ...)

با آنکه در مورد رشته‌های مهندسی که می‌توانند به عنوان PE تشخیص صلاحیت شوند، محدودیتی وجود ندارد، میزان استقبال مهندسان رشته‌های مختلف از برنامه‌های مجوزدهی متفاوت است. در

<sup>1</sup> Licensing

<sup>2</sup> Professional Engineer (PE)

صفحه 171 از 178	پروژه تدوین طرح جامع نظام مهندسی و استانداردهای تولید و توسعه نرم افزار	
تاریخ تهیه: ۱۳۸۵/۵/۱۲	گزارش نهایی	NMTN3.Appx-4.doc

جدول زیر درصد فارغ التحصیلان دانشگاهی آمریکا که به عنوان PE مجوز دریافت کرده اند، به تفکیک ارائه شده است<sup>3</sup>:

---

<sup>3</sup> Mead, N., Issues in Licensing and Certification of Software Engineers, 2002, CM/SEI

صفحه 172 از 178	پروژه تدوین طرح جامع نظام مهندسی و استانداردهای تولید و توسعه نرم افزار	
تاریخ تهیه: ۱۳۸۵/۵/۱۲	گزارش نهایی	NMTN3.Appx-4.doc

درصد	رشته
۴۴٪	مهندسی عمران (سازه)
۲۳٪	مهندسی مکانیک
۹٪	مهندسی برق
۸٪	مهندسی شیمی
۱۸٪	کلیه رشته‌های مهندسی

مهندسان حرفه‌ای در آمریکا از طریق انجمن‌های ایالتی یا ملی تشخیص صلاحیت شده و با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. فراگیرترین انجمن مهندسان حرفه‌ای در آمریکا، «انجمن ملی مهندسان حرفه‌ای»<sup>۴</sup> است که بیش از ۵۰ هزار نفر عضو دارد.<sup>۵</sup>

## ۲. نظام‌های حرفه‌ای در مهندسی نرم افزار

برخلاف برخی از رشته‌های مهندسی، در مهندسی نرم افزار هنوز نظام مجوزدهی فراگیری در سطوح بین‌المللی و ملی ایجاد نشده است. اساساً نظام‌های مجوزدهی در مهندسی نرم افزار به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف) نظام‌های صدور گواهی<sup>۶</sup>: فرآیندهای اختیاری هستند که توسط سازمان‌های غیردولتی یا شرکتهای تجاری اجرا می‌شوند و منجر به صدور گواهی فنی و مهارتی در یک زمینه مهندسی و یا مهارت کار با یک مجموعه از ابزارهای نرم افزاری می‌گردد. به‌عنوان نمونه‌ای از این نظام‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

صادرکننده	زمینه	گواهی
CIWCertified.com	طراحی و مدیریت وبسایت‌ها	CIW: Certified Internet Webmaster
IEEE	توسعه نرم افزار	CSDP: Certified Software Development Program
IBM	محصولات شرکت IBM	IBM Certification
Microsoft	محصولات و راه‌حل‌های شرکت میکروسافت	MCDBA MCDST MCSA MCSE

<sup>4</sup> National Society of Professional Engineers (NSPE)

<sup>5</sup> برای اطلاعات بیشتر به وب‌گاه این انجمن (www.nspe.org) مراجعه کنید.

<sup>6</sup> Certification

صفحه 173 از 178	پروژه تدوین طرح جامع نظام مهندسی و استانداردهای تولید و توسعه نرم‌افزار	
تاریخ تهیه: ۱۳۸۵/۵/۱۲	گزارش نهایی	NMTN3.Appx-4.doc

مهم‌ترین و معتبرین موسسه صادرکننده گواهی‌نامه در زمینه فناوری اطلاعات،<sup>7</sup> ICCP نام دارد که در مقیاس جهانی فعالیت می‌کند و بیش از ۵۰ هزار نفر از مهندسان حرفه‌ای را در کشورهای مختلف تحت پوشش دارد. موسسه ICCP برنامه‌های متعددی برای صدور گواهی اجرا می‌کند که مشخصات مهم‌ترین آنها در جدول زیر ذکر شده است:<sup>8</sup>

شرایط کلی	زمینه	گواهی
گذراندن آزمون‌های کتبی در زمینه اطلاعات پایه و یک زبان برنامه‌نویسی	دانش و مهارت عمومی مهندسی در زمینه فناوری اطلاعات	ACP: Associate Computing Professional
گذراندن آزمون‌های کتبی در زمینه اطلاعات پایه و دو مبحث تخصصی + مدرک دانشگاهی + حداقل ۴ سال تجربه کار حرفه‌ای	دانش و مهارت تخصصی در زمینه فناوری اطلاعات	CCP: Certified Computing Professional
گذراندن آزمون‌های کتبی در زمینه اطلاعات تخصصی	تخصص طراحی و مدیریت انبار داده‌ها	CBIP: Certified Business Intelligence Professional
مدرک کارشناسی + گذراندن آزمون‌های تخصصی	تحلیل سیستم‌های اطلاعاتی	ISA: Information Systems Analyst
مدرک کارشناسی + گذراندن آزمون‌های تخصصی	تحلیل، طراحی و مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی	ISP: Information Systems Professional

علاوه بر این در برخی از زمینه‌های فرعی مهندسی نرم‌افزار (مانند نظام‌های مدیریت کیفیت نرم‌افزار) گواهی‌های تخصصی از سوی موسسات فعال در این زمینه‌ها صادر می‌شود.

ب) نظام‌های تشخیص صلاحیت (صدور جواز):<sup>9</sup> فرآیندهای اجباری هستند که معمولاً توسط سازمان‌های دولتی و عمدتاً به منظور حفاظت از منافع جامعه اجرا می‌شوند و منجر به صدور مجوز فعالیت در یک زمینه حرفه‌ای خاص می‌شوند. در حال حاضر نظام تشخیص صلاحیت فراگیری که مورد اجماع همه دست‌اندرکاران صنعت نرم‌افزار باشد، وجود ندارد اما در برخی از موارد، مهندسان نرم‌افزار می‌توانند مجوز PE در تخصص «مهندسی کامپیوتر» به‌عنوان زیرشاخه‌ای از «مهندسی برق» را دریافت کنند.

در سال ۱۹۹۵ دو انجمن عمده فعال در زمینه فناوری اطلاعات در آمریکا، یعنی ACM و IEEE کمیته مشترکی برای تدوین ضوابط حرفه‌ای مهندسی نرم‌افزار تشکیل دادند که فعالیت‌های آن

<sup>7</sup> Institute for the Certification of Computing Professionals

<sup>8</sup> برای اطلاعات بیشتر به وب‌گاه این موسسه ([www.iccp.org](http://www.iccp.org)) مراجعه کنید.

<sup>9</sup> Licensing

صفحه 174 از 178	پروژه تدوین طرح جامع نظام مهندسی و استانداردهای تولید و توسعه نرم‌افزار	
تاریخ تهیه: ۱۳۸۵/۵/۱۲	گزارش نهایی	NMTN3.Appx-4.doc

هنوز هم ادامه دارد. دستاوردهای این کمیته در سه شاخه زیر منجر به تولید استانداردهایی شده است که پایه‌ای برای موازین حرفه‌ای مهندسی نرم‌افزار را تشکیل می‌دهد:

- پیکره دانش مهندسی نرم‌افزار (SWBOK)
- موازین حرفه‌ای و اخلاقی مهندسی نرم‌افزار
- سرفصل مطالب آموزشی مهندسی نرم‌افزار

بحث درباره موازین نظام تشخیص صلاحیت برای مهندسان نرم‌افزار هنوز هم ادامه دارد<sup>10</sup>.

### ۳. موازین اخلاقی در مهندسی نرم‌افزار

همانند موازین حرفه‌ای، موازین و اصول اخلاقی در رشته‌های مهندسی نیز همواره مورد توجه بوده و به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های اصلی نظام‌های حرفه‌ای در دنیای مهندسی به آن توجه شده است. علاوه بر مطالب عمومی که در مورد اخلاق مهندسی مورد پذیرش جامعه بین‌المللی است، رایج‌ترین و پذیرفته‌ترین استاندارد اصول اخلاقی در زمینه مهندسی نرم‌افزار، استاندارد است که مشترکاً توسط ACM و IEEE در سال ۱۹۹۹ تهیه و منتشر شده است. این استاندارد که از تلفیق استانداردهای قبلی دو انجمن یادشده تدوین گردیده، «مقررات اخلاقی و رفتار حرفه‌ای مهندسی نرم‌افزار»<sup>11</sup> نام دارد و اصول اخلاقی لازم‌الاجرا توسط مهندسان نرم‌افزار را تشریح می‌کند. محور این استاندارد را ۸ اصل اساسی زیر تشکیل می‌دهد، که مسئولیت‌های عمده مهندسان نرم‌افزار را در مقابل خود و دیگران برمی‌شمارند:

<sup>10</sup> Mead, N., Ibid.

<sup>11</sup> Software Engineering Code of Ethics and Professional Practice (5.2)

صفحه 175 از 178	پروژه تدوین طرح جامع نظام مهندسی و استانداردهای تولید و توسعه نرم افزار	
تاریخ تهیه: ۱۳۸۵/۵/۱۲	گزارش نهایی	NMTN3.Appx-4.doc

<p>اصل ۱) منافع عمومی: مهندسان نرم افزار می بایست به نحو سازگار با منافع عمومی عمل کنند.</p> <p>اصل ۲) مشتری و کارفرما: مهندسان نرم افزار می بایست به نحوی عمل کنند که بیشترین منافع مشتریان و کارفرمایان خود را، سازگار با منافع عمومی تأمین کنند.</p> <p>اصل ۳) محصول: مهندسان نرم افزار می بایست از تطابق محصولات خود با بالاترین استانداردهای حرفه ای ممکن اطمینان حاصل کنند.</p> <p>اصل ۴) داوری: مهندسان نرم افزار می بایست در داوری های حرفه ای خود یکپارچگی و استقلال خود را حفظ کنند.</p> <p>اصل ۵) مدیریت: مدیران و رهبران شاغل در زمینه مهندسی نرم افزار می بایست در مدیریت توسعه و نگهداری نرم افزار، از روش های اخلاقی پیروی و این روش ها را ترویج کنند.</p> <p>اصل ۶) حرفه: مهندسان نرم افزار می بایست در جهت اعتبار و خوشنامی حرفه خود، سازگار با منافع عمومی تلاش کنند.</p> <p>اصل ۷) همکاران: مهندسان نرم افزار می بایست با همکاران خود صادقانه رفتار کرده و از آنان حمایت کنند.</p> <p>اصل ۸) خود: مهندسان نرم افزار می بایست در طول زندگی به طور مداوم در حال یادگیری دانش های مرتبط با حرفه خود بوده و اعمال روش اخلاقی در این حرفه را ترویج کنند.</p>
--

هر یک از این اصول به نوبه خود به اصول و رهنمودهای جزئی تری منجر می شود که در متن استاندارد به آن اشاره شده است.