

رویدادهای اخلاقی جهانی در علم و صنعت مهندسی نرم افزار

محمود حمزه لو^۱

^۱مهندس کامپیوتر: نرم افزار

نویسنده مسئول:

محمود حمزه لو

مجله علمی پژوهش در علوم انسانی و مطالعات اجتماعی (سال هفتم)
شماره ۲۳ / بهار ۱۴۰۰ / ص ۴۶-۴۰

چکیده

در این مقاله ما کشف می‌کنیم که چطور جامعه‌ی تحقیق مهندسی نرم افزار با رویدادهای اخلاقی ارتباط برقرار می‌کنند. این موضوع در بعضی از تحقیقات تجربی مشاهده می‌شود. ما همچنین بحث خواهیم داشت که چطور قانون‌های مهندسان نرم افزار تازه کار در رویدادهای اخلاقی بازتاب دارد و همچنین این قانون‌ها را با قانون‌های قدیمی مقایسه خواهیم کرد.

کلید واژه‌ها: اخلاق، تحقیق، مهندسی نرم افزار

۱. مقدمه

در این متن‌ها نتایجی که از ۴۴ سازمان علم کامپیوتر در دانشگاه UK بدست آوردیم را بررسی خواهیم کرد. ما وقتی پرسشنامه‌ها را مورد بررسی قرار دادیم متوجه شدیم که مسائلی که به اخلاق در مهندسی نرم افزار بستگی دارد در دانشگاه UK چه مسائلی هستند. ما از این داده‌های بدست آمده متوجه شدیم که علم اخلاق در مهندسی نرم افزار باید وجود داشته باشد. در سال‌های اخیر این علم اخلاق در مهندسی نرم افزار افراد را درگیر خود کرده است. ما تراکنش‌های IEEE در مهندسی نرم افزار دوره خواهیم کرد. این دوره از سال‌های ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۹ انجام گرفته و برای آشکار شدن این که هر ساله این علم اخلاق در بین مردم گسترش می‌یابد ما متوجه شدیم که در سال‌های ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۹ بدست آمد. برای کسانی که درگیر این علم اخلاق هستند ۸ است ول یدر سال ۱۹۹۱ تا ۱۹۹۶ این عدد به ۱۹ رسید و در سال ۱۹۹۷ تا ۱۹۹۹ این عدد به ۲۳ رسید. TSE یکی از محورهای مهم تکنیکی در انتشار نرم افزار است اعلام کرد که این رشد در سال‌های مختلف به صورت دقیق تخمین زده شده و از تحقیقات بدست آمده است به علاوه، Sexman و Basili در سال ۱۹۹۸ و استدلال‌های دیگر نشان می‌دهند، افرادی که مهندسان نرم افزار هستند به این قانون‌های اخلاقی و بنیادین پایبند هستند. اگرچه استفاده مردم از مهندسی نرم افزار به نظر خیلی رایج می‌آید ولی توجه زیادی نیز به رویدادهای اخلاقی است این توجه هر روزه بیشتر می‌شود. در پزشکی، قانون، روانشناسی و بیشتر قانون‌های قدیمی، مشکلات اخلاقی در استفاده مردم وجود داشته است مورد بررسی قرار گرفته است و برای این منظور که از صدمات ممکنه جلوگیری شود یک قانون دارای چهارچوب کلی مطرح شده بود. بیشتر US به این مسئله تمایل داشت. در US در سال ۱۹۷۴ تحقیقاتی برای حفاظت مردم از نظر روانشناسی و اخلاقی به عمل آمد. قانون‌های زیادی در UK وجود ندارد:

ترس از دعوی قضایی به خاطر رشد تخلف در سال ۱۹۹۸، که این ترس به خاطر فعالیت‌های حفاظتی بوجود آمده و طراحی قانون‌های دیگر در حمایت از حقوق بشر باعث بوجود آمدن انگیزه‌ی این مسئله شده است که در بیشتر آموزشگاه‌ها یک چهارچوب قانونی بوجود بیاید. این قانون‌ها، افراد گروه مهندسی نرم افزار درگیر می‌کند. TSE گزارش داده است که بیشتر محققان از بالا رفتن رویدادهای اخلاقی در تحقیق‌ها آگاه هستند. محققانی وجود دارند که قانون‌های خود را به منظور جمع کردن رضایت مردم و دادن اطلاعات به مردم راجع به قانون‌ها توضیح می‌دهند. در این مسئله باید به قانون‌های دانش آموزان اعتماد کنیم و از حقوق آنها پاسداری کنیم، نتیجه‌های اخلاقی و قانونی از استفاده از قانون‌های انسانی باعث می‌شود که در مهندسی نرم افزار استانداردهای اخلاقی بالایی به کار گرفته شود. داده‌های کلی راجع به گرایش جمعیت مهندسی نرم افزار به رویدادهای اخلاقی یا ایجاد انگیزه می‌کند و باعث می‌شود که افراد به سمت مهندسی نرم افزار هدایت شوند. ما گزارشات دیگری راجع به این که چطور بعدهای اخلاقی راجع به مهندسی نرم افزار تجربی به صورت رایج در دسترس باشند پیدا نکردیم، در این تحقیق‌ها برای پر کردن این خلاء تلاش می‌کنیم. ما یک تصویر جامع از تمرین‌های UK درباره‌ی رویدادهای اخلاقی در مهندسی نرم افزار در این متن قرار داده‌ایم. یافته‌های ما نشان می‌دهد که روش‌های ad wc در رویدادهای اخلاقی در تحقیق مهندسی نرم افزار وجود دارد. ما از یافته‌های خود متوجه شدیم که وجه‌های اخلاقی در تحقیق بهبود پیدا خواهد کرد. در قسمت دوم این متن ما متدهای تحقیق خود را توصیف می‌کنیم. در قسمت سوم یافته‌های اصلی خود را داریم. ما در قسمت چهارم مفهوم‌های دستاورد خود را مورد بحث قرار می‌دهیم. و در قسمت پنجم نتیجه‌گیری خواهیم کرد. در قسمت ششم ما ثابت می‌کنیم که راه‌هایی وجود دارد که بعدهای اخلاقی در تحقیق مهندسی نرم افزار می‌تواند قوت بگیرد.

۲. متدهای تحقیق

در این قسمت ما متوجه می‌شویم که چطور جمعیت تحقیقی UK درباره‌ی اینکه علم اخلاق در مهندسی نرم افزار رشد می‌کند؟ چطور مردم را درگیر می‌کند؟ ما ادعا می‌کنیم که سازمان دانشگاهی UK بعدهای اخلاقی را در بسیاری از تحقیقات خود به کار برده است. در سه ماه از جولای تا سپتامبر سال ۲۰۰۰ آموزش‌هایی که در جمعیت تحقیقی UK بود را مورد بررسی قرار دادیم. ما پرسشنامه‌هایی را برای ۹۴ سازمان کامپیوتری در UK ارسال کردیم. این بررسی‌ها در ۶ بخش اصلی انجام گرفت. اولین بخش برای بیرون کشیدن اطلاعات از سازمان پاسخ دهنده به پرسشنامه بود. این سازمان‌ها آکادمی‌های مهندسی نرم افزار و مقداری از مهندسان نرم افزار بودند که به سازمان تعهد دارند. این داده‌ها را به طبق موارد خاصی نباید مورد بررسی قرار داد. اگر اتصالی بین اندازه‌ی سازمان و فعالیت‌های تحقیقی مهندسی نرم افزار وجود داشته باشد باید از نظر نمره‌ی اخلاقی نسبت متفاوت‌تری را بدست بیاورند. ما این پرسشنامه‌ها را به سازمان اصلی انتقال داده‌ایم. ۴۷٪ یعنی ۴۴ سازمان به پرسشنامه‌های ما پاسخ دادند. ما برای اینکه این سازمان اصلی پرسشنامه‌های ما را مورد مطالعه قرار دهند سه یادآوری از طریق پست و ایمیل برای آنها فرستادیم.

۳. یافته‌های تحقیق

۳-۱. تحقیق مهندسی نرم افزار

سایز و کوشش: در جدول ۱ سایز سازمان‌های کامپیوتری در UK نوشته شده است. این سایزها نشان می‌دهند که فرم‌های مهندسی نرم افزار در سازمان کامپیوتری کوچک، کوچک است. همین طور در همین جدول نشان داده شده است که فعالیت‌های تحقیقی مهندسی نرم افزار در بیشتر سازمان‌ها خیلی پایین بوده است. ۶۴٪ سازمان‌ها کمتر از ۱۰ نفر تحقیق راجع به مهندسی نرم افزار در نوع‌های مختلف انجام داده‌اند. در جدول شماره ۲ نوع‌ها: تحقیق‌های مهندسی نرم افزار را تعهد به سازمان UK دارند را تفکیک کرده است. این جدول نشان می‌دهد که حدود نیمی از سازمان‌ها تحقیقاتشان را که یک چهارم سازمان‌های تحقیق‌های تجربی انجام داده‌اند و تنها فقط دو نفر تحقیق تجربی بزرگی را انجام داده‌اند ولی بیشتر سازمان‌ها هیچ تحقیق مهندسی نرم افزاری راجع به کار تجربی خود انجام نداده‌اند.

۳-۲. اهمیت بعد اخلاقی

در جدول شماره ۳ نشان می‌دهد که ۱۶ تا ۴۴ مورد از سازمان‌های اصلی معتقد هستند که مسائل اخلاقی در تحقیق مهندسی نرم افزار تجربی بسیار مهم است. تعداد کمی از سازمان‌ها ایده‌های نظری داده‌اند. این مسئله را سازمان‌هایی انجام داده‌اند که تعهد به سازمان اصلی دارند و کار تجربی زیادی انجام داده‌اند. همچنین آنالیزهایی که سازمان اصلی انجام داده است نشان می‌دهد که بعدهای اخلاقی بسیار مهم هستند کسانی این بعدهای اخلاقی را مهم می‌دانند که به کارهای تجربی انجام داده شده تعهد دارند. حاشیه‌ها برای بعضی از پرسشنامه‌ها اعلان دشمنی را نشان می‌دهند. اول انجام تحقیق مهندسی نرم افزار تجربی و دوم اینکه ایده‌های بعدهای اخلاقی در تحقیق مهندسی نرم افزار باید به صورت رسمی انجام گیرد. در جدول شماره ۴ دیدگاه‌های مختلف راجع به اینکه چطور دانشگاه‌ها اخلاق در مهندسی نرم افزار را رایج می‌کند نشان می‌دهد.

۳-۳. مکانیزم‌های اخلاقی

در جدول شماره ۵ نشان داده شده است که از ۴۴ سازمان اصلی که پاسخ داده‌اند فقط ۱۱ تا پروژه‌ی بعدهای اخلاقی در تحقیق مهندسی نرم افزار به صورت رسمی در دانشگاه‌ها انجام داده‌اند، اهمیت رویدادهای اخلاقی در پروژه‌های مهندسی نرم افزار تجربی بسیار وجود دارد. دانشگاه‌های کمی در UK نبود این مسئله را خطیر دانسته‌اند و این موضوع بسیار بد است. نتایج در جدول ۲ نشان می‌دهد که تحقیق‌های تجربی در مهندسی نرم افزار هنوز در بسیاری از دانشگاه‌های UK در حال انجام است و به همین دلیل هنوز دستوری راجع به این رویداد خطیر در UK داده نشده است. ما توضیح‌های زیر را راجع به اخلاق‌های رسمی به شما می‌دهیم بعضی افراد این توضیحات را برای ما فرستاده‌اند: این پرسشنامه بسیار نگران کننده بود چون این ایده‌ی اخلاقی در حال تصویب باعث می‌شود که مردم از فضای دانشگاهی ترس داشته باشند. تصویب این مسائل اخلاقی هیچ وقت گسترش نخواهد یافت و من نمی‌دونم که چرا این مسئله یک رویداد اعلام شده است. اگرچه ما همه به دنبال تصویب این مسائل اخلاقی هستیم ولی این مسئله هیچ وقت به وقوع نخواهد پیوست. روش‌ها به وسیله‌ی روانشناسان و روانپزشکان حرفه‌ای بوجود آمده است. بنابراین بسیار سخت است که جامع کامپیوتری را به این باور برسانیم که این مسئله برای آنها معقول است. پیشنهادات زیادی مانند زیر ارائه شده که:

- بسیار خوب است و نکته‌ی مثبتی است که محققان در پی این مسئله هستند.
 - همه‌ی این مسائل فقط برای بدست آوردن اخلاق است.
 - هیچ کسی مسئول تحقیق CS نیست.
- در جدول شماره ۶ خلاصه‌هایی از مکانیزم‌های وجه‌های مختلف اخلاق از تحقیقات تجربی در ۱۱ دانشگاه با فرآیند اخلاق رسمی وجود دارد. این جدول نشان می‌دهد که دانشگاه‌ها با مکانیزم‌های تصویب شده:
- یک نظمی در مکانیزم ارتباط در آن مکان بوجود آورده است.
 - همه‌ی دانشگاه‌ها به سندهای بوجود آمده راجع به اخلاق اعتماد می‌کنند.
 - کمیته‌های دانشگاهی برای پروژه‌های وجه‌های اخلاقی بسیار محبوب هستند.

• اگرچه کارکنان این ۱۱ دانشگاه بیشتر تحصیلات و دانشگاهی بودند و به دنبال تصویب این مسائل اخلاقی هستند ولی نیمی از کسانی که تحصیلات دانشگاهی ندارند هم خواهان این مسئله هستند.

همه‌ی ۱۱ سازمان اصلی گزارش کردند که همه‌ی قسمت‌ها روندهای اخلاقی را دنبال نکرده‌اند. ۹ تا از ۱۱ سازمان چه تحریم‌هایی قرار است برای آنها پیش بیاید و فقط ۲ تا از سازمان‌ها اعلام کردند که محققان هر طور که می‌خواهند می‌توانند ما را تنبیه کنند.

۳-۴. سرعت تصویب

وقتی که ما از سازمان‌های اصلی راجع به فرآیند تصویب اخلاقی سؤال کردیم ۸ تا از ۱۱ دانشگاه سرعت تصویب اخلاقی در هر سال بین ۱ تا ۱۰ است. ۲ تا ۱۱ تا دانشگاه گفتند که این نرخ و یا سرعت همین طور ثابت باقی می‌ماند. ۵ تا از دانشگاه‌های دیگر اعلام کردند که هر ساله این سرعت افزایش می‌یابد. اگرچه ما احتیاج داریم که جزئیاتی راجع به پروژه بدانیم قبل از این که پیشنهادهایی را اعلام کنیم. خیلی جالب است که بدانیم چرا سرعت کاربرد این مسئله اینقدر پایین است و دوست داریم این افزایش سرعت را سریعتر گزارش کنیم. ما همچنین متوجه شدیم که زمان برای انجام این فرآیند در دانشگاه بسیار مهم است ۴ تا از سازمان‌های اصلی گفتند که کمتر از یک ماه وقت می‌گیرد ولی ۴ تا سازمان دیگر گفتند که بین ۱ تا ۳ وقت می‌گیرد. سه سازمان‌های دیگر نمی‌دانستند که برای انجام این فرآیند چه مقدار زمان کافی است. پاسخ دهنده‌ها به پرسشنامه اعلام کردند که در بیشتر مواقع برای انجام یک کار جدید ثابت شده است که هیچ تغییر حاصل نمی‌شود. فقط دو سازمان اصلی می‌توانند هر کارکردی را رد کنند. وقتی که ما از سازمان‌های اصلی راجع به احساسشان راجع به تصویب مسائل اخلاقی سؤال کردیم فقط یکی از ۱۱ تا سازمان اعلام کرد که آن به تحقیق مهندسی نرم افزار اعتماد بالایی دارند بنابراین تصویب مسائل اخلاقی هرچه که باشد برای آنها مفید و کارآمد است. ۴ سازمان دیگر اعلام کردند که آنها اعتماد زیادی به این مسئله ندارند و ۶ تایی دیگر اعلام کردند نتیجه اعتماد آنها را مشخص می‌کند.

۳-۵. آموزش رویدادهای اخلاقی کلیدی

در جدول شماره ۲ مشاهده می‌کنید که چه شیوه‌ی آموزشی رویدادهای اخلاقی توسط محققان مهندسی نرم افزار پیشنهاد شده است. این مسئله نشان می‌دهد که آموزش‌های کمی در UK برای دانشجویان مقطع دکتری انجام گرفته است. با انجام آنالیزها راجع به این مسئله آشکار می‌شود که ارتباط اساسی بین تصویب اخلاق و آموزش‌های خاص برای این مسئله وجود دارد. سازمان‌ها با این فرآیند تصویبی راهنمایی‌هایی را برای تصویب این مسئله‌ی اخلاقی برای دانشجویان مقطع دکتری اعلام می‌کنند. ما می‌خواهیم متوجه شویم که چه رویدادهای اخلاقی‌ای محققان مهندسی نرم افزار اعلام خواهند کرد. پاسخ دهنده‌ها به پرسشنامه خواستار این شدند که همه‌ی این آموزش‌ها باید قانونی صورت پذیرد و هیچ خطری افراد را تهدید نکند. از نظر روانشناسی و سیاسی نیز نباید خطری برای آنها وجود داشته باشد. نتایج نشان می‌دهد که وقتی این مسئله از نظر قانونی حل شد و قانون برای این مسئله مانعی نشد بقیه مسائل به خودی خود فروگذار شدند. ۲۰٪ از پاسخ دهنده‌ها در دانشگاه تفاوت فرهنگی در اخلاق را اعلام کردند و ۱۹٪ تکنولوژی اخلاقی برای فرهنگ‌های مختلف را اعلام کردند. این مسئله در جدول نشان داده نشده است.

۴. بحث

۴-۱. اندازه‌ی تلاش در تحقیق

نتایج بدست آمده آشکار می‌کند که مقدار کمی از تحقیق‌های مهندسی نرم افزار در دانشگاه‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌اند. همچنین تحقیقات تجربی کمی وجود دارد. ما تحقیقات تجربی را برای آنها پیشنهاد کرده‌ایم. علاوه نتایج ما نشان می‌دهند افراد و سازمان‌هایی که این تحقیقات را انجام داده‌اند همه تعهد به UK داشته‌اند. این مسئله یک درگیری را نشان می‌دهد. ما در آزمون‌های انجام گرفته نشان دادیم که افزایش تحقیق مهندسی نرم افزار تجربی در TSE انجام می‌گیرد. داده‌های UK این مسئله که چطور فعالیت‌های تحقیق مهندسی نرم افزار در طول سال‌ها تغییر کرده را آشکار نمی‌کند. حتی در داده‌هایی که ما در TSE بدست آوردیم این مسئله آشکار نخواهد شد.

۴-۲. فرآیندهای تصویبی

تعدادی از رویدادهای نگران کننده وجود دارد که ما آنها را در گروه فرآیندهای تصویبی قرار داده‌ایم.

مسئولیت پذیری: این مسئله بسیار نگران کننده است که سازمان‌های اصلی معتقد هستند که مسئولیت پذیری برای متدهای تحقیق اخلاقی منحصرأ فردی هستند. این دانشگاه‌ها آشکار کردند که فرآیندهای دیده‌بانی در این مکان‌ها انجام نگرفته است. این مسئله برای ما بسیار مهم است و محققان ما را درگیر می‌کند که این درگیری به دلیل مسائل قراردادی است و آن می‌گرویند که در اجرای قانون باید مسئولیت پذیری داشته‌ایم.

تناقض: در دانشگاه‌ها با فرآیندهای تصویری باعث می‌شود که تفاوت دانشگاه‌ها مشخص شود. بیشتر دانشگاه‌هایی که دانشجویان کارشناسی دارند دنبال مسائل تصویری نیستند. بسیار سخت است که تعداد پروژه‌هایی که دانشجویان کارشناسی در طول سال انجام داده‌اند را مورد بررسی قرار دهیم. در دانشگاه ما دانشجویان از پرسشنامه‌هایی در طول سیستم برای پروژه‌های خود استفاده می‌کنند.

خط زمان: از طریق نتیجه‌های بدست آمده پیشنهاد می‌شود که طول فرآیندهای تصویب شده مشکل ساز است. ما معتقد هستیم که یک فرآیند تصویری سه ماه طول می‌کشد که هم کارهای تجربی را انجام دهد و هم عملکردی برای تصویب اخلاقی داشته باشد.

ساختارها: دستاوردها پیشنهاد می‌کنند که دانشگاه‌هایی که خواستار تصویب اخلاقی شده‌اند دوست دارند که ساختارهایی برای کمک به محققان و هدایت تحقیق ایجاد شود. این پیشنهاد نشان می‌دهد که ارتباط بین روش‌های دانشگاهی برای تصویب رسمی و تهیهی ساختارهای محافظتی وجود دارد. این دانشگاه‌ها دوست دارند محققانی را ایجاد کنند که بتوانند به رویدادهای اخلاقی پاسخ دهند. این نتایج با صحبت کردن به دست آمده است. دانشگاه‌هایی که اخلاقی‌های رسمی را درخواست نکرده‌اند از محققان نمی‌توانند حمایت کنند و در رویدادهای اخلاقی آنها را حمایت نخواهند کرد.

۴-۳. آموزش در اخلاق‌ها

نتایج بدست آمده در آموزش محققان نشان می‌دهد که خلاءهای آموزشی در دانشگاه‌ها وجود دارد. این خلاءها رویدادهایی را ایجاد می‌کنند و باعث می‌شوند افراد جامعه به خطر بیفتند. خطرهایی از قبیل خطرهای روانشناسی و خطرهای سیاسی همانطور که از تحقیقات مشخص شده است که در جهان تلاش افزایش پیدا کرده است و تکنولوژی‌های جدیدی برای این منظور ایجاد شده است. این تکنولوژی‌های جدید باعث می‌شوند که تهدیدهای جامعه کاهش یابد محققان مهندسی نرم افزار باید آگاه باشند که تفاوت فرهنگی در استانداردهای اخلاقی و اعتقادات و کارکردهای ذهن با هم فرق دارند و باید تکنولوژی‌های جدیدی برای آن به کار برد. یافته‌های ما از آموزش بسیار نگران کننده است. بیشتر دانشگاه‌ها برای این منظور آموزش‌های کمی را قرار داده‌اند سازمان‌های اصلی تلاش‌هایی را برای بکارگیری این آموزش‌ها به کار می‌برند. برای بدست آوردن اعتقادات افراد تحقیقاتی فردی لازم است همچنین برای رویدادهای اخلاقی نیز تحقیقات فردی لازم است. با رشد مهندسی نرم افزار تجربی در جهان که به وسیلهی TSE ایجاد شده است انعکاسی در UK ایجاد گردیده است. مشکلاتی که در تحقیق مهندسی نرم افزار ایجاد می‌شود به دلیل وجود کم آموزشی است. فاکتورهای اخلاقی کمی برای تحقیقات تجربی وجود دارد. ممکن است روزی برسد که این آموزش‌ها برای محققان امری ضروری شود.

۵. نتایج

نتایج نشان می‌دهد که رویدادهای اخلاقی برای هدایت تحقیق بسیار مفید هستند. سازمان‌های اصلی اولویت کمی برای این مسئله قائل شده‌اند.

منابع

D.W. Gotterbarn "How the new Software Engineering Code of Ethics Affects You", IEEE Software, November/December, 1999 58-64.

D.W. Gotterbarn (a) "Software Engineering: The New Professionalism," The Responsible Software Engineer, ed. Colin Meyer, Springer Verlag 1996

D.W. Gotterbarn (b) "Establishing Standards of Professional Practice," chapter 3 in The Responsible Software Engineer, ed. Colin Meyer, Springer Verlag 1996

W.S. Humphrey, Managing the Software Process, Addison Wesley, Reading 1989.

D.G. Johnson, Computer Ethics (third edition), Prentice- Hall, New Jersey, 2001.

D.G. Johnson and J.W. Snapper, Ethical Issues in the Use of Computers, Wadsworth Publishing Company, California, 1985.

L.M. Leventhal, K.E. Instone, & D.W. Chilson, " Another View of Computer Science Ethics," Journal of Systems and Software, 1992.