

شیه سازی شکست سد خاکی آید و غموش

با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی

نوید حسن پور آزاد



۱۳۹۸

سرشناسه : حسنپور آزاد، نوید، ۱۳۶۷ NavidHasanporAzad
عنوان و نام پدیدآور : شبیه‌سازی شکست سد خاکی آیدوغموش با استفاده
از شبکه‌های عصبی مصنوعی / نوید حسنپور آزاد.

مشخصات نشر : مراغه: مکتب اسنوند(مراغه)، ۱۳۹۸.

مشخصات ظاهری : وزیری ۱۸۰ ص.: مصور، جدول، نمودار .

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۸۷۵-۸۸-۹

وضعیت فهرست نویسی : فیبا

موضوع : سد آیدوغموش(میان، آذربایجان شرقی)

موضوع : سدهای خاکی -- ایران - میان

موضوع : Earth dams -- Iran -- Miyaneh :

موضوع : سدهای خاکی -- ایران -- میان -- طرح و ساختمان --

الگوهای ریاضی

موضوع : Earth dams -- Iran -- Miyaneh -- Design and

construction -- Mathematical models

موضوع : سد و سدسازی -- ایران - شکستگی

موضوع : Dam failures -- Iran :

رده بندی کنگره : ۱۳۹۸ ۹۲۹ الف / TC ۵۵۸

رده بندی دیویی : ۶۲۷/۸۱۰۹۵۵

شماره کتابشناسی ملی : ۵۶۵۷۳۷۷



شبه‌سازی شکست سد خاکی آید و غموش

با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی

مؤلف: نوید حسنیپور آزاد

ویراستار نوشتاری و صفحه‌آرایی: اکبر دوستی - مهدیه نریمان

انتشارات مکتب‌اسنونند (مراغه)

چاپ اول: ۱۳۹۸ / تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۸۷۵-۸۸-۹

قطع کتاب: وزیری ۱۸۰ ص

چاپ و صحافی: گاندی



فهرست مطالب

فصل اول: کلیات مورد بحث

- ۱-۱- ضرورت و اهمیت موضوع ۶
- ۲-۱- اهداف کلی و جزئی ۶
- ۳-۱- سؤالات مورد بحث ۷
- ۴-۱- فرضیه ۷
- ۵-۱- ابزار تجزیه و تحلیل داده‌های بررسی شده ۷

فصل دوم: ادبیات و پیشینه مفاهیم

- ۱-۲- تعریف سد ۱۰
- ۲-۲- انواع سدهای خاکی ۱۱
- ۳-۲- سرریز در سدهای خاکی ۱۱
- ۴-۲- انتخاب نوع سد خاکی و ابعاد هندسی ۱۲
- ۵-۲- انتخاب محل برای سدهای خاکی ۱۵
- ۶-۲- مقطع تیپ سدهای خاکی ۱۷
- ۷-۲- خرابی‌های سدهای خاکی و علت آنها ۲۱
- ۸-۲- طبقه‌بندی سدهای نوع خاکی ۲۴
- ۱-۸-۲- طبقه‌بندی بر حسب نوع مصالح ۲۴
- ۲-۸-۲- سدهای خاکی همگن ۲۵
- ۳-۸-۲- سدهای خاکی منطقه‌بندی شده (غیرهمگن) ۲۷
- ۴-۸-۲- سدهای خاکی غشائی ۳۳
- ۹-۲- طبقه‌بندی بر حسب روش اجرا ۳۵
- ۱-۹-۲- ساخت به کمک آب ۳۶
- ۲-۹-۲- ساخت به کمک ماشین آلات توکم ۳۷
- ۳-۹-۲- ساخت به کمک انفجار ۳۸
- ۴-۹-۲- تأثیر زلزله در شکست ۳۸
- ۱۰-۲- نشست سد ۴۲

۴۳.....	۱۱-۲- اثرات نشست سد
۴۶.....	۱۲-۲- تاریخچه مطالعات شکست
۴۸.....	۱۳-۲- عوامل مهم در فرآیند شکست
۶۲.....	۱۴-۲- مدیریت ایمنی برای کاهش خطر شکست سد
۶۵.....	۱۵-۲- سوابق تحقیقات انجام شده
۷۳.....	فصل سوم: مواد و روش مورد بحث
۷۵.....	۱-۳- سد آیدوغموش
۸۱.....	۲-۳- آماده سازی داده ها
۸۵.....	۳-۳- تخمین عرض شکست
۸۶.....	۴-۳- پیشینه شبکه عصبی مصنوعی
۸۸.....	۵-۳- شبکه های عصبی مصنوعی
۹۱.....	۶-۳- انتخاب داده های آموزشی
۹۲.....	۱-۶-۳- آموزش شبکه
۹۲.....	۲-۶-۳- معیارهای پایان آموزش شبکه
۹۳.....	۷-۳- مزایا و معایب شبکه های عصبی
۹۳.....	۸-۳- شبکه های پیش خور
۹۴.....	۹-۳- شبکه عصبی مصنوعی
۹۵.....	۱-۹-۳- الگوریتم BP
۹۷.....	۲-۹-۳- تابع تحریک
۹۹.....	۳-۹-۳- فرمول بندی الگوریتم BP
۱۰۰.....	۱۰-۳- معایب الگوریتم استاندارد پس انتشار خطا (SBP)
۱۰۲.....	۱۱-۳- معیار ارزیابی مدل های شبکه عصبی مصنوعی
۱۰۳.....	۱۲-۳- طراحی شبکه عصبی مصنوعی
۱۰۴.....	۱-۱۲-۳- طراحی مدل اول
۱۰۵.....	۲-۱۲-۳- طراحی مدل دوم
۱۰۶.....	۳-۱۲-۳- طراحی مدل سوم
۱۰۸.....	فصل چهارم: نتایج و بحث در مورد روشهای گفته شده
۱۰۹.....	۱-۴- نتایج مدل اول
۱۱۰.....	۱-۴-۱- خروجی زمان شکست سد

۱۱۵.....	۲-۱-۴ خروجی ماکزیمم دبی خروجی شکست سد
۱۱۹.....	۲-۴-نتایج مدل دوم
۱۱۹.....	۱-۲-۴ خروجی زمان شکست سد
۱۲۳.....	۲-۲-۴ خروجی ماکزیمم دبی خروجی شکست سد
۱۲۷.....	۳-۴-نتایج مدل سوم
۱۲۷.....	۱-۳-۴ خروجی زمان شکست سد
۱۳۲.....	۲-۳-۴ خروجی ماکزیمم دبی خروجی شکست سد
۱۳۵.....	۴-۴-انتخاب مدل برتر شبکه عصبی
۱۳۶.....	۵-۴-مقایسه نتایج تخمین با شبکه عصبی
۱۴۰.....	۶-۴-تخمین پارامترهای شکست سدهای خاکی سد آیدوغمش
۱۴۱	فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری
۱۴۲.....	۱-۵-نتیجه گیری
۱۴۴.....	۲-۵-پیشنهادهات
۱۴۶	پیوست: کار با نرم افزار MATLAB
۱۶۰.....	منابع فارسی
۱۶۴.....	منابع انگلیسی

پیشگفتار

طراحی و ساخت سدهای خاکی ازجمله مواردی است که قدمت آن به چندین هزار سال می‌رسد و در بسیاری از کشورهای خشک و نیمه‌خشک ازجمله کشورمان، ایران در این زمینه تجربیات زیادی موجود است. علی‌رغم تمام تجربیات و پیشرفت در طراحی و ساخت این سدها، به دلیل اثر قابل‌توجه عوامل و پدیده‌های مختلف طبیعی بر روی رفتار این سدها ازجمله شرایط زمین‌شناسی و ژئوتکنیکی، شرایط هیدرولوژیک، ژئوهیدرولوژیکی و شرایط اقلیمی، این علم با مشکلات زیادی مواجه هست که نادیده گرفتن آن موجب شکست پروژه و خسارات جانی و مالی فراوانی می‌شود. طراحی و ساخت اولین سدهای خاکی مدرن در ایران به اواسط سال‌های ۱۳۲۰ یعنی خاتمه جنگ جهانی دوم برمی‌گردد. در آن سال‌ها کارهای مطالعاتی در زمینه ذخیره‌سازی و انحراف آب جهت استفاده در پروژه‌های آبیاری مدرن و نیز احداث شبکه‌های آبیاری مدرن در پایین‌دست سدهای مخزنی موردتوجه قرار گرفت. این مطالعات در دهه ۴۰-۱۳۳۰ شدت گرفت و وارد مرحله اجرا گردید، بدو توسط بنگاه مستقل آبیاری و بعدها توسط وزارت آب و برق و سرانجام وزارت نیروی فعلی پیگیری و هدایت شد. اولین سد خاکی مدرن ساخته‌شده در ایران، سد گلپایگان به ارتفاع نهایی ۵۴ متر است. پس‌ازاین، تعداد زیادی سد خاکی مطالعه، طراحی و اجرا گردید. سیلاب ناشی از شکست سدها خرابی و مصیبت زیادی را در دو قرن اخیر سبب شده است. خسارات ناشی از شکست سدهای بزرگ بسیار چشمگیر است و زمانی که از بین رفتن جان افراد در محدوده سیل گرفتگی با توجه به زمان شکست مطرح باشد، مسئله بسیار حیاتی و مهم جلوه می‌کند. بنابراین شبیه‌سازی شکست سد

و روند یابی سیلاب ناشی از آن به منظور پیشگیری از خسارات ناشی از خطرات احتمالی ضروری است (موسوی و موسوی، ۱۳۹۲)

یکی از کشورهایی که در میان کشورهای خاورمیانه با بحران کمبود آب مواجه است کشور ایران است. مقابله با این بحران، و توسعه منابع آبی و استفاده بهینه از آب از مهم‌ترین ضرورت‌های حال حاضر ایران و سایر کشورهایی است که با بحران آب مواجه‌اند. در این راستا نقش سدها باهدف ذخیره‌سازی آب و تأمین آب شرب موردنیاز و همچنین جلوگیری از وقوع سیلاب‌ها و کنترل آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این تحقیق پارامترهای شکست سد خاکی آیدوغمش با استفاده از مدل شبکه عصبی مصنوعی با استفاده از نرم‌افزار متلب مورد ارزیابی قرار گرفته است، در این رابطه ۳ مدل شبکه عصبی مصنوعی جهت، پیش‌بینی زمان شکست سد و ۳ مدل دیگر شبکه عصبی مصنوعی جهت، پیش‌بینی ماکزیمم دبی خروجی تحت تأثیر پارامترهایی همچون، ارتفاع سد، دبی ورودی به مخزن، مساحت سطح مخزن، طول تاج سد، شیب بالادست، شیب پایین‌دست و متوسط شیب هسته ایجادشده است. سرانجام با مدل برتر انتخاب‌شده ماکزیمم دبی خروجی حاصل از شکست سد آیدوغمش برابر با ۶۳۲۸۶ مترمکعب بر ثانیه و زمان شکست برابر با ۵/۲۱ ساعت به‌دست آمده است.