





دانشگاه محقق اردبیلی

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزش

طراحی و ساخت مترونوم ورزشی ویژه آزمون‌های میدانی پله در برآورد آمادگی قلبی - تنفسی

استاد راهنما:

دکتر معرفت سیاه کوهیان

استاد مشاور:

دکتر عباس معمار باشی

توسط:

بهزاد مرتضی زاده

پاییز ۱۳۸۹



طراحی و ساخت مترونوم ورزشی ویژه آزمون‌های میدانی پله در برآورد آمادگی قلبی - تنفسی

توسط:

بهزاد مرتضی زاده

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی (گرایش فیزیولوژی ورزشی)

از

دانشگاه محقق اردبیلی

اردبیل ایران

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه.....

دکتر معرفت سیاه کوه‌هیان (استاد راهنما و رئیس کمیته).....استادیار

دکتر لطفعلی بلبلی (داور داخلی)..... استادیار

دکتر بابک نخستین (داور خارجی).....استادیار

دکتر عباس معمار باشی (استاد مشاور).....استادیار

آبان - ۱۳۸۹

تقدیم به پدر و مادر عزیز و بزرگوارم
که در تمام مراحل زندگی از هیچ
کوششی برایم فروگذاری نکردند.

تقدیر و تشکر:

خدایا سپاس بی‌کرانم را تقدیمت می‌دارم که نعمت‌های بی‌کرانت را از من دریغ نفرمودی و مرا به غیره وا نگذاشتی.

مراتب سپاس و قدردانیم را به استاد راهنمای فرهیخته‌ام جناب آقای دکتر معرفت سیاه‌کوهیان و استاد مشاور محترم و عالمم جناب دکتر معمارباشی تقدیم میدارم که بر بنده منت گذاشتند و مسئولیت راهنمای و مشاوره بنده را برای اجرای این پایان‌نامه بر عهده گرفتند.

تقدیر و تشکر دارم از کلیه اعضای خانواده‌ام که در سال‌های تحصیل همواره مشوق و پشتیبان بنده بوده‌اند.

از دوستان خوبم آقایان یاسر صدرا، وریا سلطان پور، محسن یعقوبی، صمد صفرزاده، محمد ویل محمدی بینهایت سپاسگزارم.

نام خانوادگی دانشجو: مرتضی زاده	نام: بهزاد
عنوان پایان نامه: طراحی و ساخت مترونوم ورزشی ویژه آزمون‌های میدانی پله در برآورد آمادگی قلبی-تنفسی	
استاد(اساتید) راهنما: دکتر معرفت سیاه کوهیان	استاد مشاور: دکتر معمارباشی
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: تربیت بدنی
دانشگاه: محقق اردبیلی	دانشکده: ادبیات و علوم انسانی
تعداد صفحه: ۱۳۱	
کلید واژه‌ها: مترونوم ورزشی، آزمون‌های پله.	
<p>چکیده:</p> <p>هدف: هدف از اجرای تحقیق حاضر، طراحی و ساخت مترونوم ورزشی ویژه آزمون‌های میدانی پله در برآورد آمادگی قلبی-تنفسی بود. اجرای تحقیق: در تحقیق حاضر برای قسمت سخت افزاری دستگاه از قطعات الکترونیکی استفاده شد، پردازنده این دستگاه یک میکروکنترلر ATMEGA8 است، که با زبان بیسیک در محیط Bascom طراحی شده است. جهت بررسی دقت دستگاه در دو قسمت manual و program از دو نرم افزار snagit9 و audioEditorGold استفاده شد. یافته‌ها: دستگاه حاضر در قسمت manual می‌تواند تعداد (۱ تا ۲۰۰) ضرب‌آهنگ را در دقیقه بدون خطا اجرا کند. در قسمت program دستگاه حاضر آزمون‌های پله هاروارد، آستراند-رایمینگ، بیلی و میروالد، تکومش، کویین، مک آردل، یوشی‌ناگا، هودکین اسکوییک، YMCA، ناگال، هاروارد اصلاح شده توسط آستراند، سیکونولفی را به درستی و بدون خطا اجرا می‌کند. این دستگاه هر مرحله از آزمون‌های پله OSU، میشیگان شرقی، کاتن را به درستی و بدون خطا اجرا می‌کند، اما در زمان کل مربوط به اجرای هر یک از این آزمون‌ها دستگاه ۳ تا ۴ ثانیه کندتر است. نتیجه گیری: با توجه به نتایج به دست آمده دستگاه حاضر می‌تواند با دقت بالا تعداد (۱-۲۰۰) ضرب‌آهنگ را در دقیقه بزند و تعداد ۱۵ آزمون پله را به درستی اجرا کند.</p>	

عنوان	صفحه
فصل اول: مقدمه و معرفی	
مقدمه.....	۲
بیان مسئله.....	۳
ضرورت و اهمیت پژوهش.....	۶
هدفهای پژوهش.....	۹
سوالات پژوهش.....	۱۰
فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه پژوهش	
مقدمه	۱۲
آمادگی قلبی - تنفسی.....	۱۳
اهداف آزمون‌های آمادگی قلبی - تنفسی	۱۵
تعریف VO_{2max} از دیدگاه فیزیولوژیکی.....	۱۶
برونده قلب.....	۱۷
ظرفیت انتقال اکسیژن خون.....	۱۸
حجم عضلات اسکلتی.....	۱۸
ترکیب بدن.....	۲۰
جنسیت.....	۲۰
سطوح فعالیت بدنی افراد.....	۲۱
نوع آزمون اندازه گیری کننده VO_{2max}	۲۱
سن.....	۲۱
اندازه گیری VO_{2max}	۲۱
بیان VO_{2max}	۲۲

۲۴	تفاوت‌های فردی در VO_{2max}
۲۵	آزمایشگاه آزمون‌های قلبی - تنفسی
۲۶	مروری بر مطالعات انجام شده.....
۲۸	خلاصه پیشینه پژوهش.....

فصل سوم: موارد و روش‌ها

۳۰	مقدمه
۳۱	روش کار.....
۳۲	تشریح قسمت سخت افزاری مترونوم ورزشی.....
۳۴	ویژگی‌های پردازنده ATMEGA8.....
	محدودیت‌های پژوهش

۳۹	محدودیت‌های قبل کنترل.....
۳۹	محدودیت‌های غیر قابلکنترل.....

فصل چهارم: نتایج تحقیق

۴۲	مقدمه.....
۴۳	مختصات دستگاه مترونوم ورزشی.....
۵۱	قسمت پروگرام دستگاه مترونوم ورزشی.....
۵۱	آزمون‌های پله موجود در دستگاه
۵۴	آزمون پله هاروارد.....
۵۴	مراحل اجرای آزمون پله هاروارد توسط دستگاه مترونوم ورزشی.....
۵۷	آزمون پله آستراند- رایمینگ.....
۵۷	مراحل اجرای آزمون پله آستراند- رایمینگ توسط دستگاه مترونوم ورزشی.....
۶۰	آزمون پله بیلی- میروالد
۶۰	مراحل اجرای آزمون پله بیلی- میروالد توسط دستگاه مترونوم ورزشی
۶۳	آزمون پله تکومش

۶۴	..... مراحل اجرای آزمون پله تکومش توسط دستگاه مترونوم ورزشی
۶۶	..... آزمون پله کاتن
۶۶	..... مراحل اجرای آزمون پله کاتن توسط دستگاه مترونوم ورزشی
۷۰	..... آزمون پله یوشی ناگا
۷۰	..... مراحل اجرای آزمون پله یوشی ناگا توسط دستگاه مترونوم ورزشی
۷۳	..... آزمون پله کویین
۷۳	..... مراحل اجرای آزمون پله کویین توسط دستگاه مترونوم ورزشی
۷۷	..... آزمون پله مک آردل
۷۷	..... مراحل اجرای آزمون پله مک آردل توسط دستگاه مترونوم ورزشی
۸۱	..... آزمون پله میشیگان شرقی
۸۲	..... مراحل اجرای آزمون پله میشیگان شرقی توسط دستگاه مترونوم ورزشی
۸۷	..... آزمون پله هودکین اسکوبیک
۸۷	..... مراحل اجرای آزمون پله هودکین اسکوبیک توسط دستگاه مترونوم ورزشی
۹۰	..... آزمون پله OSU
۹۱	..... مراحل اجرای آزمون پله OSU توسط دستگاه مترونوم ورزشی
۹۶	..... آزمون پله YMCA
۹۷	..... مراحل اجرای آزمون پله YMCA توسط دستگاه مترونوم ورزشی
۱۰۱	..... آزمون پله نیگل
۱۰۱	..... مراحل اجرای آزمون پله نیگل توسط دستگاه مترونوم ورزشی
۱۰۴	..... آزمون پله هاروارد اصلاح شده توسط آستراند
۱۰۹	..... مراحل اجرای آزمون پله هاروارد اصلاح شده توسط آستراند به وسیله دستگاه مترونوم ورزشی
۱۱۲	..... آزمون پله سییکونولفی
۱۱۲	..... مراحل اجرای آزمون پله سییکونولفی توسط دستگاه مترونوم ورزشی

فصل پنجم: بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادات

مقدمه..... ۱۱۹

قابلیت‌ها و ویژگی‌ها دستگاه..... ۱۲۰

مترونوم موجود در ایران و جهان..... ۱۲۱

نتیجه‌گیری..... ۱۲۳

پیشنهادات

الف- پیشنهادات کاربردی..... ۱۲۵

ب- پیشنهاد برای تحقیقات آتی..... ۱۲۶

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱- منحنی حداکثر اکسیژن مصرفی.....	۳
شکل ۲-۱- مترونوم پله کانادایی.....	۶
شکل ۳-۱- مترونوم ورزشی سیاه کوهیان.....	۷
شکل ۱-۲- چرخه انتقال اکسیژن از هوا به عضلات فعال بدن.....	۱۶
شکل ۲-۲- مترونوم ورزشی ساخت شرکت سیکو.....	۲۷
شکل ۲-۳- مترونوم ورزشی فیل دبیت.....	۲۷
شکل ۱-۳- پردازنده ACATMEGA8.....	۳۵
شکل ۲-۳- تصویر شماتیک کلی مترونوم ورزشی	۳۸
شکل ۱-۴- معرفی کلید power روی دستگاه.....	۴۳
شکل ۲-۴- نمایش منوی اصلی	۴۳
شکل شماره ۳-۴- معرفی کلید UP و DOWN روی دستگاه	۴۳
شکل شماره ۴-۴- نمایه ابتدای تنظیم دستی دستگاه.....	۴۴
شکل ۵-۴- معرفی بخش مربوط به افراد کم شنوا.....	۴۴
شکل ۶-۴- معرفی کلید START روی دستگاه	۴۴
شکل ۷-۴- معرفی کلید BACK روی دستگاه	۴۵
شکل ۸-۴- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (۸۸ ضربه در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه).....	۴۶
شکل ۹-۴- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (۸۸ ضربه در دقیقه).....	۴۶
شکل ۱۰-۴- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (۹۶ ضربه در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه).....	۴۷

- شکل ۴-۱۱- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (۹۶ ضربه در دقیقه)..... ۴۷
- شکل ۴-۱۲- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (۱۱۴ ضربه در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه)..... ۴۸
- شکل ۴-۱۳- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (۱۱۴ ضربه در دقیقه)..... ۴۸
- شکل ۴-۱۴- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (۱۲۰ ضربه در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه)..... ۴۹
- شکل ۴-۱۵- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (۱۲۰ ضربه در دقیقه)..... ۴۹
- شکل ۴-۱۶- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (۱۴۴ ضربه در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه)..... ۵۰
- شکل ۴-۱۷- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (۱۱۴ ضربه در دقیقه)..... ۵۰
- شکل ۴-۱۸- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (آزمون پله هاروارد)..... ۵۶
- شکل ۴-۱۹- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (یک دقیقه از آزمون پله هاروارد)..... ۵۶
- شکل ۴-۲۰- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (بخش انتهایی آزمون پله هاروارد)..... ۵۶
- شکل ۴-۲۱- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (آزمون پله آستراند- رایمینگ)..... ۵۹
- شکل ۴-۲۲- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (یک دقیقه از آزمون پله آستراند- رایمینگ)..... ۵۹
- شکل ۴-۲۳- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (بخش انتهایی آزمون پله آستراند- رایمینگ)..... ۵۹
- شکل ۴-۲۴- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (آزمون پله بیلی میروالد)..... ۶۲

- شکل ۴-۲۵- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold [یک دقیقه (بخش اول) از آزمون پله بیلی میروالد]..... ۶۲
- شکل ۴-۲۶- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold [یک دقیقه (بخش دوم) از آزمون پله بیلی میروالد]..... ۶۲
- شکل ۴-۲۷- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (آزمون پله تکومش)..... ۶۵
- شکل ۴-۲۸- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (یک دقیقه از آزمون پله تکومش)..... ۶۵
- شکل ۴-۲۹- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (بخش انتهایی آزمون پله تکومش)..... ۶۵
- شکل ۴-۳۰- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (آزمون پله کاتن)..... ۶۸
- شکل ۴-۳۱- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (مرحله یک تا چهار از آزمون پله کاتن)..... ۶۸
- شکل ۴-۳۲- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (مرحله پنج تا هشت از آزمون پله کاتن)..... ۶۸
- شکل ۴-۳۳- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (مرحله نه تا دوازده از آزمون پله کاتن)..... ۶۹
- شکل ۴-۳۴- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (مرحله سیزده تا شانزده از آزمون پله کاتن)..... ۶۹
- شکل ۴-۳۵- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold (مرحله هفده تا هجده از آزمون پله کاتن)..... ۶۹
- شکل ۴-۳۶- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (آزمون پله یوشی ناگا)..... ۷۱
- شکل ۴-۳۷- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (یک دقیقه از آزمون پله یوشی ناگا)..... ۷۱
- شکل ۴-۳۸- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (بخش انتهایی آزمون پله یوشی ناگا)..... ۷۱

- شکل ۴-۳۹- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold [آزمون پله کوبین(بخش مرد)]. ۷۵.....
- شکل ۴-۴۰- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold [یک دقیقه از آزمون پله کوبین(بخش مرد)]. ۷۵.....
- شکل ۴-۴۱- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold [بخش انتهای آزمون پله کوبین(بخش مرد)]. ۷۵.....
- شکل ۴-۴۲- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold [آزمون پله کوبین(بخش زن)]. ۷۶.....
- شکل ۴-۴۳- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold [یک دقیقه از آزمون پله کوبین(بخش زن)]. ۷۶.....
- شکل ۴-۴۴- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold [بخش انتهای آزمون پله کوبین(بخش زن)]. ۷۶.....
- شکل ۴-۴۵- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold [آزمون پله مک آردل(بخش مرد)]. ۷۹.....
- شکل ۴-۴۶- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold [یک دقیقه از آزمون پله مک آردل(بخش مرد)]. ۷۹.....
- شکل ۴-۴۷- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold [بخش انتهای آزمون پله مک آردل (بخش مرد)]. ۷۹.....
- شکل ۴-۴۸- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold [آزمون پله مک آردل(بخش زن)]. ۸۰.....
- شکل ۴-۴۹- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold [یک دقیقه از آزمون پله مک آردل (بخش زن)]. ۸۰.....
- شکل ۴-۵۰- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار AudioEditorGold [بخش انتهای آزمون پله مک آردل (بخش زن)]. ۸۰.....
- شکل ۴-۵۱- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (آزمون پله میشیگان شرقی). ۸۳.....
- شکل ۴-۵۲- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold مرحله یک تا پنج از آزمون پله میشیگان شرقی). ۸۳.....

- شکل ۴-۵۳- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (مرحله یک از آزمون پله میشیگان شرقی)..... ۸۳
- شکل ۴-۵۴- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (مرحله شش تا نه از آزمون پله میشیگان شرقی)..... ۸۴
- شکل ۴-۵۵- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (مرحله شش از آزمون پله میشیگان شرقی)..... ۸۴
- شکل ۴-۵۶- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (مرحله ده تا چهارده از آزمون پله میشیگان شرقی)..... ۸۴
- شکل ۴-۵۷- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (مرحله چهارده از آزمون پله میشیگان شرقی)..... ۸۵
- شکل ۴-۵۸- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (مرحله پانزده تا هجده از آزمون پله میشیگان شرقی)..... ۸۵
- شکل ۴-۵۹- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (مرحله هجده از آزمون پله میشیگان شرقی)..... ۸۵
- شکل ۴-۶۰- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (مرحله نوزده تا بیست از آزمون پله میشیگان شرقی)..... ۸۶
- شکل ۴-۶۱- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (مرحله بیست از آزمون پله میشیگان شرقی)..... ۸۶
- شکل ۴-۶۲- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (آزمون پله هودکین اسکوبیک)..... ۸۹
- شکل ۴-۶۳- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (یک دقیقه از آزمون پله هودکین اسکوبیک)..... ۸۹
- شکل ۴-۶۴- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (بخش انتهای آزمون پله هودکین اسکوبیک)..... ۸۹
- شکل ۴-۶۵- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (آزمون پله OSU)..... ۹۳
- شکل ۴-۶۶- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (مرحله یک تا شش از آزمون پله OSU)..... ۹۳

- شکل ۴-۶۷- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (مرحله شش از آزمون پله OSU)..... ۹۳
- شکل ۴-۶۸- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (مرحله هفت تا دوازده از آزمون پله OSU)..... ۹۴
- شکل ۴-۶۹- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (مرحله دوازده از آزمون پله OSU)..... ۹۴
- شکل ۴-۷۰- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (مرحله سیزده تا هجده از آزمون پله OSU)..... ۹۵
- شکل ۴-۷۱- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (مرحله هجده از آزمون پله OSU)..... ۹۵
- شکل ۴-۷۲- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold [آزمون پله YMCA (بخش مرد)]..... ۹۹
- شکل ۴-۷۳- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold [یک دقیقه از آزمون پله YMCA (بخش مرد)]..... ۹۹
- شکل ۴-۷۴- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold [بخش انتهای آزمون پله YMCA (بخش مرد)]..... ۹۹
- شکل ۴-۷۵- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold [آزمون پله YMCA (بخش زن)]..... ۱۰۰
- شکل ۴-۷۶- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold [یک دقیقه از آزمون پله YMCA (بخش زن)]..... ۱۰۰
- شکل ۴-۷۷- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold [بخش انتهای آزمون پله YMCA (بخش زن)]..... ۱۰۰
- شکل ۴-۷۸- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (پنج دقیقه از آزمون پله نیگل)..... ۱۰۳
- شکل ۴-۷۹- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (یک دقیقه از آزمون پله نیگل)..... ۱۰۳
- شکل ۴-۸۰- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (آزمون پله هاروارد اصلاح شده توسط آستراند)..... ۱۱۱

- شکل ۴-۸۱- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (یک دقیقه از آزمون پله هاروارد اصلاح شده توسط آستراند)..... ۱۱۱
- شکل ۴-۸۲- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (بخش انتهای آزمون پله هاروارد اصلاح شده توسط آستراند)..... ۱۱۱
- شکل ۴-۸۳- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (آزمون پله سیکونولفی)..... ۱۱۴
- شکل ۴-۸۴- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (یک دقیقه از آزمون پله سیکونولفی)..... ۱۱۴
- شکل ۴-۸۵- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold (بخش انتهای مرحله یک از آزمون پله سیکونولفی)..... ۱۱۴
- شکل ۴-۸۶- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold [آزمون پله سیکونولفی (مرحله دوم)]..... ۱۱۵
- شکل ۴-۸۷- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold [یک دقیقه از آزمون پله سیکونولفی (مرحله دوم)]..... ۱۱۵
- شکل ۴-۸۸- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold [بخش انتهای (مرحله دوم) از آزمون پله سیکونولفی]..... ۱۱۵
- شکل ۴-۸۹- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold [آزمون پله سیکونولفی (مرحله سوم)]..... ۱۱۶
- شکل ۴-۹۰- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold [یک دقیقه از آزمون پله سیکونولفی (مرحله سوم)]..... ۱۱۶
- شکل ۴-۸۹- تصویر ضبط صدای مترونوم ورزشی توسط نرم افزار Audio Editor Gold [بخش انتهای آزمون پله سیکونولفی (مرحله سوم)]..... ۱۱۶
- شکل ۵-۱- نرم افزار مترونوم (سمت چپ) و سخت افزار مترونوم (سمت راست) با هدف آموزش موسیقی..... ۱۲۱
- شکل ۵-۲- چند نمونه از مترونوم دیجیتالی موجود در بازار..... ۱۲۲

فهرست جداول

عنوان

صفحه

- جدول ۱-۲- تفاوت VO_{2max} در ورزشکاران و غیر ورزشکاران..... ۲۳
- جدول ۱-۴- هنجار آمادگی هوازی در آزمون پله هاروارد..... ۵۴
- جدول ۲-۴- آزمون پله تکومش برای ورزشکاران زن بالای ۱۹ سال..... ۶۳
- جدول ۳-۴- آزمون پله تکومش برای ورزشکاران مرد بالای ۱۹ سال..... ۶۳
- جدول ۴-۴- هنجار آزمون پله کویین برای مردان و زنان بر اساس ضربان قلب ۷۲
- جدول ۵-۴- هنجار آزمون پله پله هودکین اسکویک برای ارزشیابی عملکرد زنان سنین دبیرستان..... ۸۷
- جدول ۶-۴- هنجار آزمون پله ۳ دقیقه‌ای YMCA برای مردان..... ۹۶
- جدول ۷-۴- هنجار آزمون پله ۳ دقیقه‌ای YMCA برای زنان..... ۹۶
- جدول ۸-۴- امتیاز آمادگی هوازی زنان بر اساس آزمون پله هاروارد اصلاح شده ۱۰۵
- جدول ۹-۴- امتیاز آمادگی هوازی مردان بر اساس آزمون پله هاروارد اصلاح شده ۱۰۶
- جدول ۱۰-۴- امتیاز متناسب با سن در آزمون پله هاروارد اصلاح شده..... ۱۰۷
- جدول ۱۱-۴- وضعیت آمادگی هوازی برای مردان در آزمون پله هاروارد اصلاح شده ۱۰۸
- جدول ۱۲-۴- وضعیت آمادگی هوازی برای زنان در آزمون پله هاروارد اصلاح شده ۱۰۹

فهرست دیاگرام‌ها

عنوان	صفحه
دیاگرام ۳-۱- عملکرد سخت افزار مترونوم ورزشی.....	۳۲
دیاگرام ۳-۲- نحوه نشان دادن اطلاعات بر روی کریستال مایع مترونوم ورزشی.....	۳۳
دیاگرام ۳-۳- نمایش منوی اصلی دستگاه مترونوم ورزشی.....	۳۳
دیاگرام ۳-۴- نحوه عملکرد پردازنده مترونوم ورزشی.....	۳۴
دیاگرام ۳-۵- صفحه کلید مترونوم ورزشی	۳۶
دیاگرام ۳-۶- قسمت صوتی دستگاه مترونوم ورزشی.....	۳۶
دیاگرام ۳-۷- خروجی مربوط به افراد کم شنوا.....	۳۷
دیاگرام ۳-۸- نحوه ارتباط بخش‌های سخت افزاری مترونوم ورزشی.....	۳۸
دیاگرام ۴-۱- دیاگرام کلی دستگاه مترونوم ورزشی در قسمت Manual.....	۴۵
دیاگرام ۴-۲- دیاگرام آزمون پله هاروارد در دستگاه مترونوم ورزشی.....	۵۵
دیاگرام ۴-۳- دیاگرام آزمون پله آستراند- رایمینگ در دستگاه مترونوم ورزشی.....	۵۸
دیاگرام ۴-۴- دیاگرام آزمون پله بیلی- میروالد در دستگاه مترونوم ورزشی	۶۱
دیاگرام ۴-۵- دیاگرام آزمون پله تکومش در دستگاه مترونوم ورزشی.....	۶۴
دیاگرام ۴-۶- دیاگرام آزمون پله کاتن در دستگاه مترونوم ورزشی.....	۶۷
دیاگرام ۴-۷- دیاگرام آزمون پله یوشی‌ناگا در دستگاه مترونوم ورزشی.....	۷۱
دیاگرام ۴-۸- دیاگرام آزمون پله کویین در دستگاه مترونوم ورزشی.....	۷۴
دیاگرام ۴-۹- دیاگرام آزمون پله مک آردل در دستگاه مترونوم ورزشی.....	۷۸
دیاگرام ۴-۱۰- دیاگرام آزمون پله میشیگان شرقی در دستگاه مترونوم ورزشی.....	۸۲
دیاگرام ۴-۱۱- دیاگرام آزمون هودکین اسکوبیک در دستگاه مترونوم ورزشی.....	۸۸
دیاگرام ۴-۱۲- دیاگرام آزمون پله OSU در دستگاه مترونوم ورزشی.....	۹۲
دیاگرام ۴-۱۳- دیاگرام آزمون پله YMCA در دستگاه مترونوم ورزشی.....	۹۸

- دیاگرام ۴-۱۴ - دیاگرام آزمون پله نیگل در دستگاه مترونوم ورزشی..... ۱۰۲
- دیاگرام ۴-۱۵ - دیاگرام آزمون پله هاروارد اصلاح شده توسط آستراند در دستگاه مترونوم ورزشی..... ۱۱۰
- دیاگرام ۴-۱۶ - دیاگرام آزمون پله سیکونولفی در دستگاه مترونوم ورزشی..... ۱۱۳
- دیاگرام ۴-۱۷ - دیاگرام کلی دستگاه مترونوم ورزشی ۱۱۷