

AUTORIZOVANÝ SOFTWARE

SOFTWARE PRO ŠKÁLOVÁNÍ MODELU ČLOVĚKA PRO VE

Autor: *Ing. Hana Čechová, Ph.D., 61300*
Ing. Václav Kleisner, Ph.D., MECAS ESI s.r.o.
Ing. Luděk Hynčík, Ph.D., 61300
Ing. Luděk Kovář, Ph.D., MECAS ESI s.r.o.

Číslo projektu: *TA01031628*

Číslo výsledku: *NTC-ASW-13-003*

Odpovědný pracovník: *Ing. Hana Čechová, Ph.D.*

Vedoucí odboru: *Ing. Luděk Hynčík, Ph.D.*

Ředitel centra: *Doc. Dr. RNDr. Miroslav Holeček*

Jazyk výsledku: CZ
Hlavní obor: JC
Uplatněn: ANO
Poznámka: <http://www.ntc.zcu.cz/vysledky/sw/NTC-ASW-13-003.html>

Název výsledku česky:

Software pro škálování modelu člověka ve vazbě na VE

Název výsledku anglicky:

Software for scaling human model linked to VE

Abstrakt k výsledku česky:

Software škáluje na základě antropometrické databáze referenční model lidského těla založený na otevřeném stromu tuhých těles. Tuhá tělesa na sebe vážou deformační segmenty. Deformací segmentů je zajištěna korektní biomechanická odezva lidského těla během zatížení. Model je základem pro škálované modely. Model je ověřen impaktními testy pro všechny základní segmenty na základě dostupných dat. Jedná se o validaci hlavy, krku, hrudníku, břicha, pánve, kolen a dokonce model umožňuje popisovat zlomeniny dlouhých kostí dolních končetin. Dále je model validován v prostředí crash testů a nárazu chodce. Tuhá tělesa jsou seskupena do antropometrických segmentů. Na základě daného věku a výšky je určen percentil, který dále určuje rozložení výšky mezi jednotlivé segmenty a jejich šířku (resp. obvod). Percentil také určuje hmotnost jednotlivých segmentů. Věk určuje ohebnost. Výška i hmotnost se dají měnit v závislosti na antropometrickém rozptylu. Na základě změny hmotnosti je možno změnit i objem jednotlivých segmentů. Software vytvořený ve skriptovacím jazyku Python vázaný na model VIRTHUMAN funguje jednak z příkazové řádky a jedna je zakomponován ve VE.

Abstrakt k výsledku anglicky:

Based on anthropometrical database, the software scales the reference human body model based on open tree rigid body system. Rigid bodies link himself deformation segments. Deformations of segments ensure correct biomechanical response of the human body during loading. The model is the basis for scaled models. The model is validated by impact tests for all major segments based on available data. It concerns validation of the head, neck, chest, abdomen, pelvis, knees and model also allows describe fractures of the long bones of the legs. Furthermore, the model is validated in the environment impact crash tests and pedestrians. The rigid bodies are collected into anthropometrical segments. Based on input age and height, the percentile is determined. The percentile determines the total height distribution among particular segments and their width (or circumference). The age determines the flexibility. Both height and mass can be updated based on the anthropometrical variability. Based on the mass change, the volume of particular segments can be updated too. The software developed in Python linked to the VIRTHUMAN model runs either form command line or inside the VE.

Klíčová slova česky:

Segmentovaný model lidského těla, škálování, věk, výška, hmotnost, flexibilita, variabilita

Klíčová slova anglicky:

Segmented human body model, age, height, mass, flexibility, variability

Vlastník výsledku: *Západočeská univerzita v Plzni*

IČ vlastníka výsledku: *49777513*

Stát: *Česká republika*

Lokalizace: *Nové technologie – výzkumné centrum,
Západočeská univerzita v Plzni*

Licence: *ANO*

Licenční poplatek: *ANO*

Ekonomické parametry: *Snížení nákladů na virtuální prototyping
automatickým škálováním modelu člověka.*

Technické parametry: *David Lávička, Západočeská univerzita v Plzni
(IČO 49777513), Nové technologie - výzkumné
centrum, Univerzitní 8, 306 14 Plzeň, 377634714,
dlavicka@ntc.zcu.cz. Viz odkaz
<http://www.ntc.zcu.cz/vysledky/sw/NTC-ASW-13-003.html>.*

Kategorie nákladů: *A*

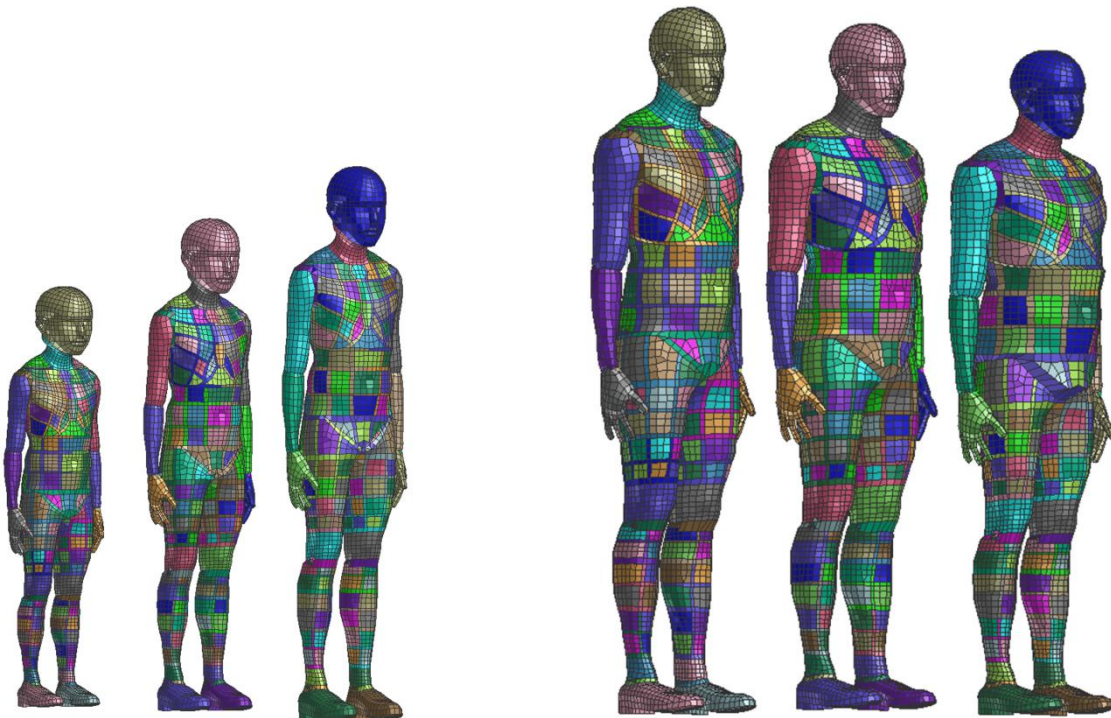
**Číselná identifikace
výsledku:** *NTC-ASW-13-003*

Popis software:

Software škáluje na základě antropometrické databáze referenční model lidského těla *VIRTHUMAN* založený na otevřeném stromu tuhých těles implementovaném ve výpočetním prostředí *PAMCRASH*. Tuhá tělesa na sebe vážou deformační segmenty. Deformací segmentů je zajištěna korektní biomechanická odezva lidského těla během zatížení. Model *VIRTHUMAN* je základem pro škálované modely. Model je ověřen impaktními testy pro všechny základní segmenty na základě dostupných dat. Jedná se o validaci hlavy, krku, hrudníku, břicha, pánve, kolen a dokonce model umožňuje popisovat zlomeniny dlouhých kostí dolních končetin. Dále je model validován v prostředí crash testů a nárazu chodce. Tuhá tělesa jsou seskupena do antropometrických segmentů.

Software je implementován pomocí skriptovacího jazyka *Python* do prostředí *Visual Environment*, což je preprocesor pro výpočetní systém *PAMCRASH*. Základními škálovacími parametry jsou věk a pohlaví. Pro tyto parametry databáze nabízí rozmezí výšek jedince. Pro vybranou výšku je spočítán percentil v dané věkové kategorii, na jehož základě je navržena hmotnost z antropometrické databáze. Tuto hmotnost může uživatel upravit. Změna hmotnosti se také promítne do změny objemu, opět s uvažováním konstantní hustoty. Nakonec se v závislosti na věku upraví rozsahy kloubů na základě flexindexu.

Následující obrázek ukazuje vyškálované modely dětí ve věku 6, 10 a 13 let a modely mužů ve věku 25, 45 a 65 let, vždy se jedná o 50. percentil. Jde o ukázkové výsledky škálovacího algoritmu z hlediska geometrie.



Obrázek: Vyškálované děti (50% - věk 6, 10 a 13) a dospělí (50% - věk 25, 45 a 65)